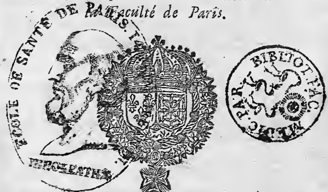
ESSAIS DE PHYSIQUE, OU RECUEIL DE PLUSIEURS TRAITEZ touchant les choses naturelles.

TOME I.

Par M. PERRAULT, *de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.*



A PARIS,
Chez JEAN BAPTISTE COIGNARD, Imprimeur ordinaire du Roy, ruë S. Jacques, à la Bible d'or.

M. DC. LXXX.

AVEC PRIVILEGE DE SA MAIESTE'.

PREFACE.

JE donne le nom d'Eſſais aux petits ouvrages contenus dans ce Recueil, non ſeulement à cauſe que ce ne ſont point des pieces achevées, & qui ayent aſſez de liaiſon enſemble, & aſſez d'étenduë pour enfermer tout ce qui doit entrer dans la compoſition d'un corps entier de Phyſique; mais auſſi par la raiſon que dans cette ſorte de ſcience on ne peut faire guere autre choſe que d'Eſſayer & de chercher. Car la Phyſique ayant deux parties, ſçavoir la Philoſophique & l'Hiſtorique, il eſt certain que dans la premiere qui explique les Elemens, les premieres Qualitez, & les autres cauſes des Corps naturels par des hypotheſes qui n'ont point la pluſpart d'autre fondement que la probabilité; l'on ne peut acquerir que des connoiſſances obſcures & peu certaines : & l'on eſt encore obligé d'avoüer que l'autre partie quoy qu'elle ſoit remplie de faits conſtants & averez, ne laiſſe pas de contenir beaucoup de choſes

douteuſes, à cauſe que les conſequences qu'on y tire des Phenomenes extraordinaires & des nouvelles experiences, n'ont rien de bien aſſuré, parce que nous n'avons pas toutes les connoiſſances neceſſaires pour bien établir ces conſequences: & il ſe trouve meſme que plus on fait de nouvelles obſervations, & plus on connoiſt qu'on eſt toujours en danger de ſe tromper; ces nouvelles obſervations ſervant le plus ſouvent bien moins à confirmer qu'à détruire les concluſions qu'on avoit fait auparavant.

Outre ces raiſons, de ſe défier de la connoiſſance qu'on croit avoir acquiſe, leſquelles ſont communes à tous les traitez de Phyſique, je reconnois que ce livre en a de particulieres, qui luy font avoir beſoin de prevenir en quelque façon par ſon titre le mauvais effet que la hardieſſe de quelques-unes de ſes propoſitions & de ſes concluſions pourroient produire: & c'eſt dans cette vuë que je declare que mes Syſtemes nouveaux ne me plaiſent pas aſſez pour les trouver

beaucoup meilleurs que d'autres, & que je ne les donne que pour nouveaux; mais je demande en recompense qu'on m'accorde que la nouveauté est presque tout ce que l'on peut pretendre dans la Physique, dont l'employ principal est de chercher des choses non encore vuës, & d'expliquer le moins mal qu'il est possible, les raisons de celles qui n'ont point esté aussi bien entenduës qu'elles le peuvent estre. Et ma pensée est que cela se peut faire non seulement avec une entiere liberté de supposer tout ce qui ne repugne point à des faits averez, & qui est capable de donner en quelque façon une intelligence claire & familiere des choses inconnuës; mais mesme je croy, si les exemples des celebres Philosophes peuvent donner quelque droit, qu'il est permis d'y employer les imaginations les plus bizarres, pourvu que ce ne soit point celle d'avoir trouvé quelque chose de certain & de convainquant. Car la verité est que l'amas de tous les

Phenomenes qui peuvent conduire à quelque connoiſſance de ce que la nature a voulu cacher, n'eſt à proprement parler qu'un Enigme à qui l'on peut donner pluſieurs explications; mais dont il n'y aura jamais aucune qui ſoit la veritable.

Si cét aveu ſincere de ce qu'il y a de foible dans la partie Philoſophique de ce livre peut meriter quelque indulgence envers ceux qui ne trouveront pas ſes nouvelles hypotheſes ſelon leur gouſt, à cauſe du peu d'évidence qu'ils y trouvent, ou de la prevention dans laquelle ils peuvent eſtre pour d'autres ſyſtemes auſquels ils ſont accoutumez; on eſpere que la partie Hiſtorique, qui contient un grand nombre de choſes certaines & conſtantes, ſe ſoutiendra aſſez d'elle-meſme par la beauté & la diverſité des faits & des experiences qui y ſont rapportées: parce qu'il eſt permis à chacun d'en former des inductions à ſa fantaiſie, ſi celles qui ſont ici ne plaiſent pas.

Je prevoy bien que ceux qui ont

de l'amour pour les Sciences & pour les Arts se scandaliseront, voyant la maniere dont je parle de la Physique, parce qu'ils considereront la défiance que je témoigne, comme une espece d'outrage fait au merite & à la noblesse de cette Philosophie, qui toute incertaine qu'elle est, ne laisse pas de tenir un des premiers rangs entre les connoissances humaines, l'évidence & la certitude n'estant pas ce qui fait principalement leur beauté & leur excellence. Mais si l'on veut y bien prendre garde on trouvera que je n'ay peut-estre que trop de raison: car sans parler de ce qui me regarde, & de ce qui peut manquer de ma part, il est certain qu'outre que les ouvrages de Physique, avec toute la noblesse de leur sujet, plaisent à peu de personnes, la maniere dont je traite cette matiere, quoy que je la trouve aussi bonne qu'une autre, a quelque chose qui me fait douter si elle pourra estre approuvée de ceux mesme qui aiment les ouvrages de Physique.

Il est constant que le goust pour les connoissances naturelles est un don singulier de la nature; l'ouverture d'esprit pour les autres estant commune à toutes sortes de genies: parce qu'il n'y a rien dans la vie & dans la societé des hommes, qui dés la naissance n'y conduise & n'y dispose. Toutes les occasions, tous les besoins contribuent incessamment à la matiere & à l'exercice de ce qui appartient à la Morale, à la Politique, à l'Eloquence; & ces sortes de connoissances n'ont rien que l'accoutumance n'ait rendu facile & familier à tout le monde. La seule Physique Philosophique est comme un païs inhabité, dans lequel on n'a point ordinairement de commerce, parce qu'il ne fournit aucune des choses qui sont de l'usage commun de la vie: de maniere que si l'on y veut faire entrer les personnes qui n'y sont pas nées, on peut dire qu'elles n'en entendent pas le langage; & beaucoup de ceux qui y sont nez, n'y ayant pas esté nourris, ne veulent

guere se donner la peine de l'apprendre; parce qu'il demande une attention expresse, qui couste beaucoup plus que celle qu'il faut pour les autres choses ausquelles on s'est insensiblement formé dés le bas âge. Ainsi une remarque sur quelque point de morale, ou sur la langue qu'on sçait, plaist infiniment plus que tout ce qui pourroit estre dit sur un autre sujet, par la joye que l'on a de se sentir capable de comprendre des choses qui sont données pour belles & pour excellentes. Au contraire si le discours est de Physique, la crainte que l'on a de n'y entendre rien, donne ordinairement un chagrin qui porte à avoir aversion pour la chose, parce qu'on n'en connoist que ce qu'elle a de desagreable, qui est son obscurité.

A l'égard de la maniere dont je traite la Physique, qui est de tascher d'y voir autre chose que ce que mes yeux m'en peuvent apprendre; ce n'est pas sans raison que je me defie de pouvoir obtenir l'approbation

des Phyſiciens de ce temps, dont la pluſpart font conſiſter toutes les decouvertes des choſes naturelles dans la nouveauté des faits, & qui ne veulent point qu'on en cherche les cauſes, parce, diſent-ils, que ſi l'on s'amuſe à raiſonner on n'aura jamais fait; & ils ont raiſon, n'y ayant pas apparence qu'on puiſſe épuiſer les treſors de la Sageſſe infinie de Dieu. Mais quoy qu'on ſçache bien qu'il eſt impoſſible de parvenir à une connoiſſance parfaite de ces choſes; comme la Philoſophie ne conſiſte pas dans la poſſeſſion, mais ſeulement dans l'amour de la Sageſſe, j'eſtime que la moindre ombre que nous puiſſions avoir de cette connoiſſance merite toute noſtre admiration, & doit eſtre conſiderée comme le ſujet de noſtre plus belle étude. Il y a encore une autre choſe qui fait que je ne ſçaurois eſtre de l'opinion de la plus grande partie des Philoſophes qui veulent que dans la Phyſique on s'attache à un ſeul ſyſteme: car puiſqu'il ne nous eſt pas

possible de trouver le veritable, & que le plus vrai-semblable ne le sçauroit jamais estre assez pour éclaircir toutes les difficultez d'une matiere si difficile, ma pensée est qu'il les faut recevoir tous ; afin que ce que l'un ne sçauroit faire entendre, l'autre le puisse expliquer : & pour moy je suis resolu de n'en rejetter aucun de ceux que je trouveray expliquer les choses plus commodement par des hypotheses nouvelles, qui est une chose qui n'est pas aussi aisée que l'on pourroit croire ; les nouveautez qui ont esté introduittes depuis peu dans la Physique, n'estant la pluspart que l'explication des opinions anciennes que les modernes ont poussé plus loin que les premiers auteurs n'avoient fait : car on n'a guere pensé de choses qui ne se puissent trouver dans ce que Diogene Laërce & Plutarque ont rapporté des opinions des Philosophes. Il est vray qu'il faut un peu aider à quelques-uns de ces anciens auteurs, & les considerer comme des oracles, qui demandent

qu'on devine une partie de ce qu'ils veulent dire. J'en ay usé ainsi à l'égard de quelque-uns de mes Systemes nouveaux, que j'ay pris dans des auteurs anciens, où personne que je sçache ne les avoit point encore vus. Par exemple, lorsque je propose l'opinion que j'ay sur la cause du mouvement des muscles que j'attribuë au Ressort Naturel de leurs fibres qui les fait retirer & racourcir, en sorte que l'action Animale qui se fait dans la flexion ou dans l'extension d'une partie, est dans l'Antagoniste relasché, & non dans le muscle qui tire : Cette pensée m'a esté fournie par Galien, qui dit qu'il y a dans les muscles un principe naturel de mouvement qui cause une contraction qu'ils ont en eux mesmes. J'ay encore trouvé par le moyen d'une explication que je donne à Hippocrate, le systeme que je fais de la generation des estres vivans, lesquels je suppose avoir tous esté creez dés le commencement du monde, en sorte que lorsqu'on croit que ces

παντὶ μορίον, τοῦ μυὸς, σύμφυτον ἔχει τὴν κίνησιν, τὴν εἰς ἑαυτὸ σπῶσαν. Lib. 1. de motu muscul.

estres sont engendrez, ils ne font que recevoir un accroissement qui les rend capables des fonctions de la vie : car Hippocrate veut que ce qu'on appelle Generation, ne soit rien autre chose que l'Accroissement des corps, qui par cét accroissement, d'invisibles qu'ils estoient deviennent visibles; parce qu'il estime que ce qui n'est point, ne sçauroit estre engendré, & que tout ce que la nature peut faire est de l'augmenter : Et quoy que les paroles d'Hippocrate puissent avoir un autre sens, on peut dire que celuy que je leur donne est litteral, & que la suite du discours n'a rien qui y repugne ; du moins il est vray que ces paroles bien ou mal entenduës, m'ont fait venir la pensée que j'ay euë du systeme nouveau que je propose de la generation.

νομίζεται παρὰ τῶν ἀνθρώπων τὸ μὲν ἐξ ᾅδου ἐς φῶς αὐξηθὲν, γενέσθαι. οὐ δὲ οἷόν τε τὸ μὴ ὂν, γενέσθαι. ἀλλ' αὔξεται πάντα. Lib. 1. de Diæta.

Ce recueil est composé de sept traitez compris en trois Tomes : le premier qui est *de la Pesanteur des Corps, de leur Ressort & de leur Dureté*, explique les premieres & les

plus ſimples Qualitez des corps, leſquelles ſont la cauſe & le principe des autres. Le ſecond qui eſt *du Mouvement Periſtaltique*, explique les principales actions des corps vivans, qui ſelon mes hypotheſes dépendent du Reſſort. Le troiſiéme qui eſt *de la Circulation de la ſeve des Plantes*, explique plus particulierement cette action du Reſſort dans les corps vivans les moins parfaits. Le quatriéme traité qui eſt d'une *Nouvelle inſertion du Canal Thoracique*, & le cinquiéme qui eſt la *Deſcription d'un nouveau canal de la bile*, ont eſté ajoûtez aux trois premiers, ſeulement pour donner à ce Tome la groſſeur des autres, n'y ayant point de raiſon qui empeſchaſt qu'ils ne fuſſent mis en ſuitte des autres. Le ſixiéme traité qui occupe le ſecond Tome, & qui eſt intitulé *du Bruit*, a quelque ſuitte avec les trois premiers, parce qu'il comprend ce qui appartient à l'émotion particuliere que les corps qui font du bruit ſouffrent eſtans

choquez ; & que je rapporte à leur Reſſort ; & par la raiſon auſſi que cette émotion des corps émeut tout enſemble & l'air & les organes de l'ouïe, dans l'explication deſquels je renferme pluſieurs penſées qui me ſont particulieres, ſur ce qui appartient à tous les ſens des animaux, tant les externes que les internes. Le troiſiéme Tome qui contient le traité *de la Mechanique des Animaux*, explique toutes les fonctions des Animaux par la Mechanique.

Mais parce que ces Traitez ne ſont pas ſeulement pour ceux d'entre les ſçavans qui pourront y trouver quelque choſe de nouveau, & qu'ils peuvent auſſi ſatisfaire à la curioſité de ceux qui n'en ont ordinairement que fort peu pour ces ſortes de matieres, à cauſe que la difficulté qu'ils trouvent le plus ſouvent à les entendre, les leur fait paroiſtre au deſſus de leur capacité : j'ay pris ſoin d'expliquer les termes de Science dont on a de coûtume de ſe ſervir, & que j'ay employez

dans ces Traitez, dont j'ay fait une table Alphabethique à part, dans laquelle ceux qui ont assez d'esprit pour aimer les belles connoissances, & à qui il ne manque que l'intelligence des mots; trouveront un secours qui supplera à ce petit defaut, & leur fera voir que cette intelligence n'est que la moindre partie de la capacité des sçavans.

Extrait du Privilege du Roy.

PAr Grace & Privilege du Roy, il est permis à JEAN BAPTISTE COIGNARD Imprimeur & Libraire ordinaire du Roy, d'imprimer, vendre & debiter pendant le temps de six années, un Livre intitulé *Essais de Physique, ou Recueil de plusieurs Traitez touchant les choses naturelles*, *composé par* M. PERRAULT *de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris*: Avec défenses à tous autres d'imprimer, vendre ou debiter ledit Livre sans le consentement de l'Exposant, sur peine de trois mille livres d'amende, dépens, dommages & interests; ainsi qu'il est plus au long porté audit Privilege donné à S. Germain en Laye le 20. jour d'Octobre 1679. Signé Par le Roy en son Conseil D'ALENCE, & scellé du grand Sceau de cire jaune.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois le 2. jour de May 1680.

TABLE GENERALE.

DE LA PESANTEUR DES CORPS, DE LEUR RESSORT, ET DE LEUR DURETÉ.

PREMIERE PARTIE.

DU RESSORT ET DE LA DURETÉ, DES CORPS.

SECONDE PARTIE.

DE LA PESANTEUR.

DV MOVVEMENT PERISTALTIQVE.

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES.

PREMIERE PARTIE.

SECONDE PARTIE.

Contenant des experiences pour l'éclaircissement de la circulation de la seve des Plantes.

TROISIEME PARTIE.

Contenant des remarques sur les principes proposez dans la premiere Partie.

Fautes d'impression.

PAge 71. *lig.* 3. comment, *lisez* comme. *ligne* 12. laissent, *lis.* laisse. *l.* 14. refusent, *lis.* refuse. *p.* 99. *l.* 3. du rouleau de, *lis.* & de. *p.* 161. *l.* 28. leurs espaces, *lis.* les. *p* 191. *l. dern.* 20. experience, *lis.* 9. & la 13. *p.* 207. *l.* 10. qui empeschent, *lis.* empeschant. *p.* 306. *l.* 6. mangeans, *lis.* mangeant. *p.* 325. *l.* 4. il s'est trouvé, *lis.* elle s'est trouvée. *p.* 339. *l.* 21. disposée, *lis.* dispersées.

DE LA PESANTEUR DES CORPS, DE LEUR RESSORT ET DE LEUR DURETÉ.

AVERTISSEMENT.

Je croy que l'on peut considerer la Pesanteur, le Ressort & la Dureté, comme les premieres & les principales qualitez des corps naturels, puis qu'elles leur sont communes à tous, & que l'explication de ces trois choses éclaircit une grande partie de ce qu'il y a de plus obscur & de plus difficile dans la Physique; car la connoissance des autres qualitez depend de ces trois premieres, qui dependent mesme encore l'une de l'autre; par la raison que la Pesanteur est le principe des deux autres, du moins suivant les conjectures sur lesquelles je me fonde dans ce Traité.

Quoy que selon l'ordre naturel, il eust esté mieux de commencer par l'explication des causes de la Pesanteur, je n'en parleray neanmoins qu'aprés avoir traité du Ressort & de

la Dureté : parce que ces qualitez supposant une chose aussi certaine & aussi connuë qu'est la Pesanteur, leur explication doit moins donner de peine à l'esprit que l'explication des causes de la Pesanteur qui ne sont ny certaines ny connuës : Et il y a apparence, que l'on comprendra plus aisement & que l'on recevra plus favorablement toutes ces choses lorsque l'on se sera acoutumé aux hypotheses qui leur sont communes à toutes, en s'exerçant premierement sur les matieres les moins difficiles. Ie divise donc ce Traité en deux Parties : dans la premiere j'explique les causes du Ressort & de la Dureté des corps, dans la seconde j'explique celles de la Pesanteur.

Mon intention n'a point esté d'establir un systeme nouveau de tout le monde, ou de dire auquel de ceux qui ont esté jusqu'à present proposez je veux m'arrester, & comment j'y ajuste mon systeme particulier ; cela demanderoit un Traité à part, qui n'a aucune necessité : Ie croy que c'est bien assez si me reduisant à la seule recherche de ce qui appartient au Globe que nous habitons, je la puis faire avec des hypotheses probables & capables d'expliquer les choses les plus inconnuës de la Nature, par des moyens intelligibles tels que sont ceux qui la Mechanique nous fournit.

PREMIERE PARTIE.

DU RESSORT ET DE LA DURETÉ DES CORPS.

I. Definition du Ressort & de la Dureté.

LE Ressort & la Dureté sont deux qualitez qui ont les mesmes causes, & qui ne different que par la modification de ces causes, c'est à dire, par la maniere differente d'agir qu'elles ont selon des circonstances differentes : car la Dureté n'est rien autre chose que la puissance par laquelle les corps resistent à la separation des parties dont ils sont composez ; & le Ressort est cette mesme puissance par laquelle les mesmes parties sont reünies, apres avoir esté quelque peu separées & éloignées les unes des autres. Or il est ce me semble évident que les causes qui font la reünion des parties, peuvent estre les mesmes qui resistent à leur separation. Ces causes selon moy sont une disposition Interne qui fait que les parties sont capables de s'unir aisement

quand elles sont proches les unes des autres, & une puissance Externe qui les fait approcher.

expliquée par quatre hypotheses.

Pour entendre de quelle maniere cette disposition interne des parties, & cette puissance externe concourent à produire cette Union qui fait la Dureté, & cette Reünion qui fait le Ressort, il faut convenir & demeurer d'accord de quelques hypotheses. J'en fais quatre.

Que les plus petites particules des corps font ressort, de mesme que tout le corps entier.

La premiere est que les particules dont les corps qui sont durs & qui font ressort sont composez, doivent estre petites beaucoup au delà de ce que les yeux & le miscroscope peuvent faire voir de plus petit; parceque l'experience nous enseigne que les fibres quelques petites que nous les puissions trouver dans les metaux, dans le bois, ou dans les autres corps qui paroissent fibreux, ont toûjours ressort; ce qui doit estre attribué à d'autres corps petits & invisibles dont ces fibres visibles sont composées.

Que l'air est composé de trois parties differentes.

La seconde hypothese est que l'air voisin de la terre & dont nous avons l'usage & la connoissance, est composé de trois parties meslées ensemble, dont j'appelle l'une la partie Grossiere, l'autre la partie Subtile, & la troisiéme la

partie Etherée. La partie Grossiere est un amas de petits corps mediocrement subtils, mediocrement pesants, & capables d'une grande compression. La partie Subtile est un amas de corpuscules beaucoup plus subtils & plus pesants que ceux qui composent la partie grossiere, mais qui sont tout à fait incapables de compression. La partie Etherée est encore incomparablement plus subtile que les deux autres, mais elle n'a point de pesanteur, estant elle mesme la cause de la pesanteur des autres corps, comme il sera expliqué dans la seconde partie de ce traité. Ainsi je n'ay à parler icy que des deux autres parties qui sont appellées simplement la partie Grossiere & la partie Subtile de l'air.

La troisiéme hypothese est que tous les corps que nous voyons sont composez d'autres corps invisibles simples & indivisibles que l'on appelle Corpuscules, pour les distinguer des autres petits corps tels que sont ceux de la partie grossiere de l'air, qui de mesme que tous les autres corps que nous voyons, sont composez de corpuscules. Or ces corpuscules indivisibles, c'est à dire incapables d'estre actuellement divisez ou rompus, ont naturellement chacun une figure certaine &

Que tous les corps que nous voyons sont composez d'autres corps invisibles, indivisibles,

& ayant naturellement une certaine figure.

immuable ; Et ces figures qui ſont preſque infinies, ſe rapportent à deux genres ; enſorte que ces corpuſcules ſont les uns parfaitement ſpheriques, ou tiennent de la figure ſpherique : les autres ſont de figure cubique, ou en approchent les uns plus les autres moins ; ayant cela de commun qu'excepté ceux qui ſont parfaitement ſpheriques ils ont tous des faces plates. Cela eſtant je ſuppoſe que la partie ſubtile de l'air, & la partie etherée ſont composées de corpuſcules parfaitement ſpheriques & extremement deliez ; les corpuſcules de la partie etherée eſtant incomparablement plus deliez que les autres ; & que la partie groſſiere de meſme que tous les autres corps que nous connoiſſons, eſt composée des corpuſcules de figure cubique, ou approchans de la cubique & de la ſpherique, c'eſt à dire d'une figure où il ſe rencontre des faces plattes ; & qu'il y a cette difference entre tous les corpuſcules, que ceux dont la partie ſubtile de l'air & la partie etherée ſont composées, ne s'attachent jamais les uns aux autres n'ayant aucunes faces plates, mais font une maſſe fluide : & que les corpuſcules qui compoſent les autres corps, ſe peuvent attacher & ſe ſeparer par une infi-

nité de differentes rencontres, qui donnent occasion à la composition de tous les corps visibles.

La quatriéme hypothese est que les corpuscules, dont les choses dures & solides sont composées, ont de si petits intervalles, & sont serrez de si prés les uns contre les autres, que les corpuscules de la partie subtile de l'air ne sont quelquefois pas assez subtils pour s'insinuer dans ces intervales : mais cela ne doit estre entendu que de certaines parties qui sont extremement compactes dans chaque corps solide, n'y ayant point de corps solides qui n'ayent des inegalitez & des parties moins serrées, au travers desquelles cette partie subtile trouve moyen de passer. Il faut supposer neanmoins que les parties compactes des corps solides ne le sont pas tellement qu'elles ne puissent estre actuellement divisées par des efforts puissants : Et en cela elles different des corpuscules, qui, ainsi qu'il a esté dit, ne peuvent jamais estre actuellement divisez.

Que les corps invisibles dont les corps durs sont composez sont exactemét joints les uns aux autres, & ne sont separez que par de tres-petits intervales.

II.

Conjectures pour fonder les quatre hypotheses.

Toutes ces choses n'ont rien ce me semble qui repugne à aucun Phenomene; & je croy qu'il y en a quelques uns qui peuvent servir à les appuyer.

Je vay les employer avec les autres raisons que j'ay jugé capables de faire connoistre la probabilité de ces quatre hypotheses.

Les plus petites fibres des corps qui font ressort doivent aussi faire ressort.

Les petits corps, dont la partie grossiere de l'air est composée, ont chacun ressort en leur particulier, la masse de l'air n'ayant ressort que parce qu'elle est composée de petits corps qui ont ressort, de mesme qu'un oreiller de duvet ou de crin a ressort, parce que chaque particule de duvet, & chaque brin de crin a ressort en son particulier. Or chacun des petits corps qui composent la partie grossiere de l'air est incomparablement plus petit que les plus petites fibres qui se puissent imaginer dans les corps que nous voyons qui ont de la Dureté & du Ressort, & c'est de là que je tire une conjecture pour appuyer la premiere hypothese, & pour faire comprendre quelle peut estre la petitesse des particules ayant ressort dont les corps durs & qui ont ressort sont composez.

Un corps peut tout ensemble estre subtil & pesant.

Pour ce qui est de la seconde hypothese, je dis que l'eau, le sablon fin, l'or reduit en poudre subtile, le mercure, & plusieurs autres choses de cette nature, font voir que la subtilité ne repugne point à la pesanteur dans les

corps fluides, tel qu'eſt l'air ; parce que tout corps fluide eſtant neceſſairement composé de parties ſubtiles, c'eſt à dire tres-petites, cette petiteſſe n'a aucune repugnance ny avec la ſolidité, ny avec la peſanteur : Car il faut entendre que ce n'eſt pas à la maſſe de la partie ſubtile de l'air que l'on attribue cette ſolidité, mais à chacune de ſes particules.

La partie ſubtile de l'air a une petiteſſe de parties qui luy fait penetrer les corps les plus ſolides.

Les effets particuliers qui ſe voyent dans la machine du Vuide, ſont expliquez aſſez clairement par l'hypotheſe de la partie groſſiere & de la partie ſubtile de l'air ; car l'air que l'on en fait ſortir en pompant, n'eſt apparament que la partie groſſiere ; & ce qui prend la place de cette portion oſtée, eſt la partie ſubtile de l'air, qui par ſa peſanteur & par ſa ſubtilité penetre les pores du verre, qui ne peuvent laiſſer entrer la partie groſſiere ; & ſe meſlant dans le recipient avec ce qui eſt reſté de la partie groſſiere, car il eſt impoſſible de l'épuiſer toute, produit un air rarefié, qui ne differe de l'air ordinaire, que parce qu'il eſt plus rare ; & en effet on y remarque les effets qui ſont propres & particuliers à l'air, tel qu'eſt la propagation du ſon, qui quoyque foiblement ne laiſſe pas de ſe faire entendre au travers de ce vuide ; tel qu'eſt auſſi le

retardement des pendules & des autres mouvemens, qui supposent la resistance de l'air.

Car il n'y a guere d'apparence de dire, que la portion de l'air grossier demeurée dans le recipient, ayant la liberté de se dilater, est suffisante pour emplir cet espace qui paroist vuide; puisqu'il n'est pas concevable que cette dilatation des corps qui se rarefient, se fasse autrement que par la differente position des parties qui estoient proches les unes des autres par la densité, & qui s'éloignent & se separent par la rarefaction; ce qui demande un autre corps qui puisse occuper les intervalles que les parties du corps rarefié laissent entr'elles en s'éloignant.

Elle a une pesanteur égale à sa subtilit.

Il se fait encore une autre experience dans la machine du vuide, dont il n'est pas aisé de rendre la raison, sans supposer dans la partie subtile de l'air une pesanteur égale à sa subtilité: car si la subtilité la rend capable de penetrer un corps aussi solide qu'est le verre du recipient, en passant entre les intervalles des corpuscules dont il est composé, il paroist qu'elle fait au dedans des effets de compression qui peuvent avec raison estre attribuez à sa pesanteur.

Ayant enfermé des gouttes d'eau & de mercure dans le recipient, on a remarqué que lors que l'on en a fait sortir toute la partie grossiere de l'air, autant qu'il est possible, aprés avoir pompé autant qu'il est necessaire, il n'arrive aucun changement à ces gouttes, qui devroient s'applatir & quitter leur figure spherique, si elles n'estoient pas soustenuës par la compression de la partie subtile de l'air qui agit également par sa pesanteur : car quoy que la pesanteur de soy ne porte les corps que vers un seul costé, sçavoir vers le centre de la terre, la pesanteur de la partie subtile de l'air ne laisse pas d'agir sur les corpuscules de tous les sens, ainsi qu'il sera expliqué dans la suitte : & cela se fait de mesme que l'on voit l'air, l'huyle & les autres corps liquides enfermez dans l'eau s'amasser en rond, leurs parties estant soutenuës & poussées de tous les costez par la compression qu'ils y souffrent & qui n'est causée que par la pesanteur de l'eau qui les environne : car on voit aussi que les corps liquides & capables de congelation comme l'huyle d'olive, ne prennent point cette figure spherique dans la congelation, dans laquelle il se rencontre que plusieurs parties non coagula-

qui luy donne la puissance de comprimer les corpuscules qui sont impenetrables.

bles, se separant des autres leur donnent moyen de s'amasser en plusieurs figures irregulieres ; & cela se fait ainsi, parce que l'attache que leurs parties ont les unes aux autres par le froid, les empesche d'obeïr à la partie subtile de l'air qui les pousse.

Il faut encore considerer que l'extreme subtilité de cette partie de l'air, empesche que son extreme pesanteur ne pousse les autres corps en haut, comme elle feroit sans cela : car de mesme que si l'on plongeoit dans l'eau une éponge que l'on auroit renduë impenetrable à l'eau en l'enduisant de cire par le dehors, il arriveroit qu'elle remonteroit sur l'eau, à cause de la grandeur du volume ; & qu'au contraire la mesme éponge sans cette cire quoy que plus legere en cet estat, ne laisseroit pas de demeurer au fond de l'eau, parce qu'elle en auroit esté penetrée ; par la mesme raison tous les corps estant penetrez par la partie subtile de l'air, ils ne sont point poussez en haut par sa pesanteur ; parce que la pesanteur de chacun des corpuscules qui composent les corps, est egale à proportion de leur grandeur, à la pesanteur des corpuscules qui composent la partie subtile de l'air.

La partie subtile a en-

Dans la partie subtile de l'air outre

sa subtilité & sa pesanteur qui sont presque extremes, j'ay encore supposé une incapacité d'estre comprimée. Cette qualité est une suitte necessaire des autres que l'on y suppose : Car de mesme que la partie grossiere est compressible, parce que chaque petit corps qui la compose estant aussi composé de corpuscules joints ensemble par quelques endroits, & separez par d'autres, il s'ensuit que les parties esloignées peuvent se raprocher & celles qui sont jointes se separer; Et c'est là la maniere qui rend un corps compressible. Par la mesme raison, la partie subtile ne sçauroit estre comprimée, parce que n'estant composée que de corpuscules spheriques tous d'une mesme espece, ils sont tousjours joints autant qu'ils le peuvent estre les uns aux autres par leur pesanteur; outre que leur nature indivisible, c'est à dire incapable d'estre actuellement divisée ou rompuë repugne absolument à la separation des parties laquelle est requise pour la compressibilité.

core une incompressibilité extreme.

Or, on ne pretend pas, que l'indivisibilité que l'on suppose dans les corpuscules soit une indivisibilité physique, il suffit qu'elle soit morale, c'est à dire qu'il n'est pas concevable qu'el-

Quelle est l'indivisibilité des corpuscules.

le puiſſe jamais arriver, parce que les raiſons qui rendent les autres corps moralement diviſibles ne ſe rencontrent point dans les corpuſcules, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite. Il ſuffit pour le preſent que l'indiviſibilité repugne à la compreſſibilité.

Que les corpuſcules indiviſibles ont une figure certaine & immuable.

A l'égard des conjectures qui peuvent fonder la troiſiéme hypotheſe, je dis que ſi l'on ſuppoſe que tous les corps ſont compoſez de corpuſcules indiviſibles, c'eſt à dire incapables d'eſtre actuellement diviſez, ils doivent avoir une figure certaine & immuable puiſqu'elle ne peut eſtre changée que par la diviſion qui arriveroit à leurs parties, qui pour donner une autre figure à tous les corpuſcules devroient changer de place. Joint que ces corpuſcules eſtant établis comme les elemens des autres corps, ils doivent eſtre des choſes ſimples, c'eſt à dire exemptes d'une compoſition qui ſoit de la nature de celle dans laquelle ils entrent : Et il faut concevoir que de meſme que le quart d'une lettre, n'eſt point une lettre, & qu'une lettre eſt autrement compoſée de ſes quatre quarts qu'un mot ne l'eſt de quatre lettres ; les parties auſſi que l'on pourroit aſſigner dans un corpuſcule ne ſeroient point un corpuſcule

qui puſt eſtre l'élement des corps compoſez de corpuſcules, ce qui ſera encore cy-apres éclaircy plus particulierement.

La quatriéme hypotheſe, de meſme que la troiſiéme ne peut pas eſtre appuyée par des faits ſenſibles ; mais il n'y en a point auſſi qui y repugnent, & l'on peut dire que c'eſt une choſe concevable que des corps qui ont des faces plattes & polies ſe peuvent approcher d'aſſez prés par ces endroits, pour faire que d'autres corps quoyque tres-petits ne le ſoient pas encore aſſez pour s'introduire entre ces deux faces, qui ſont jointes ſi exactement.

Que les corpuſcules dõt les corps durs ſont compoſez, laiſſent entre les faces par leſquelles ils ſe touchent de tres-petits intervales.

Dans ces hypotheſes ainſi expliquées & renduës autant probables que concevables, il n'eſt pas difficile de trouver le fondement des deux principes propoſez dés le commencement pour l'Union & pour la Reünion des parties dont les corps durs & qui font reſſort ſont compoſez : Car le principe Interne qui eſt la diſpoſition des particules, dépend de leur figure, qui à proportion qu'elle eſt plus propre à cette Union, à cauſe des faces plattes par le moyen deſquelles l'application des corps ſe fait plus parfaitement, elle rend leur ſeparation plus difficile, en

ſorte qu'elle ſe fait avec plus de difficulté plus les faces ſont plattes & polies. La cauſe Externe eſt la peſanteur de la partie ſubtile de l'air, qui comme elle penetre par ſa ſubtilité les intervalles qui ſont entre les corpuſcules, elle eſt auſſi arreſtée par leur ſolidité impenetrable : & cela fait qu'elle les pouſſe & les attache les uns aux autres par l'effort de l'impulſion que cauſe ſa peſanteur.

De quelle maniere la peſanteur eſt cauſe de la compreſſion de tous ſens

Suppoſé donc que tous les corps ſoient compoſez d'une quantité preſque infinie de petits corpuſcules, ainſi qu'il a eſté dit; Il eſt aiſé de concevoir que ce qui joint & ſerre ces corpuſcules les uns contre les autres, eſt la cauſe de la dureté & du reſſort; & que l'on peut trouver une cauſe évidente de l'impulſion qui fait ce ſerrement & cette compreſſion, dans la peſanteur & l'incompreſſibilité de ce qui environne les corpuſcules, qui ne peut permettre leur ſeparation qu'à un effort capable de ſurmonter une reſiſtance auſſi grande qu'eſt celle de la peſanteur de la partie ſubtile de l'air : par ce qu'ayant une eſtenduë immenſe au deſſus de nous, & eſtant composée de parties qui ſe touchent immediatement, qui ont de la peſanteur & qui ſont incapables de com-

pression, elle s'oppose à cette separation, & y fait plus ou moins de resistance à proportion de la grandeur & du nombre des parties qui doivent estre separées. Enfin la Pesanteur estant une puissance perpetuelle & inseparable de tous les corps, elle doit apparemment servir à establir leurs plus ordinaires affections, telles que sont la Dureté & le Ressort : car ny les crochets, ny les fibres rameuses que l'on peut imaginer pour cela, n'y sçauroient estre propres ; parce qu'il est necessaire que les parties qui composeroient ces crochets & ces branches, eussent une inseparabilité de leurs parties, qui demanderoit d'autres crochets & d'autres branches, ce qui iroit à l'infiny.

Et il ne faut pas dire que le mesme inconvenient se rencontre dans les corpuscules, que j'establis comme les élemens de tous les corps, & que je suppose indivisibles : car rien ne peut estre dit indivisible que par rapport aux causes de la division ; & ainsi il est aisé de concevoir que des corpuscules qui ont une figure ramassée telle qu'est celle qui approche de la spherique ou de la cubique, & dans lesquels la compression de la partie subtile de l'air augmente l'étroitte union des parties, resistent

& de l'indivisibilité des corpuscules.

plus puissamment aux causes de la division ; que des corpuscules crochus ou branchus, qui ont une figure longue & estroite, dont l'usage est de tirer les uns contre les autres, & qui lors qu'on les tire n'ont pas une cause qui s'oppose à leur rupture, comme les corpuscules trappus en ont une dans mon hypothese ; où la compression de l'air, qui fait la jonction des corpuscules, resiste en mesme-temps & à la separation d'un corpuscule d'avec un autre, & à la separation que l'on pourroit supposer se devoir faire des parties de chaque corpuscule, lors qu'on fait effort pour rompre & pour casser un corps solide, dans la composition duquel il entre. La raison de cela est que pour peu que chaque corpuscule ait de repugnance en luy-mesme à la separation des parties qu'on y peut concevoir ou assigner ; mais qui n'y sont actuellement jamais separées ; il est evident qu'il resistera toujours aux efforts qui le peuvent casser ; parce que ces efforts produiront plûtost la separation des corpuscules qui ne sont que contigus, que celle des parties du corpuscule qui est continu ; la compression qui fait resister un corpuscule à sa separation d'avec un autre, resistant aussi à la separation des

parties de chaque corpuſcule, outre la reſiſtance que la continuité y apporte. Or j'entens par continuité la jonction des corps dont les parties ſe touchent par autant de faces plattes qu'il eſt poſſible ; & elle ne differe de la contiguité, ſelon moy, qu'en ce que la contiguité n'eſt la jonction que de tres-peu de faces plattes. Il faut donc ſuppoſer qu'il y a des corpuſcules ſi petits & dont les parties ſont tellement jointes par des faces tres-plattes qu'ils ne peuvent eſtre diviſez par les cauſes ordinaires de la diviſion des corps dont ils ſont compoſez, & que s'il s'en rencontre quelques-unes qui la puiſſent faire, ce ſont apparemment celles qui cauſent l'ignition, ainſi qu'il ſera expliqué ailleurs.

Que cette peſanteur ne ſçauroit eſtre que celle de la partie ſubtile de l'air

Mais parce que la peſanteur que chaque corps a en ſon particulier, ne les attache les uns aux autres que lors qu'ils ſont d'une grandeur conſiderable, & qu'elle ne reſiſte pas à la ſeparation qui ſe fait de tout ſens, mais ſeulement à celle qui ſe fait de bas en haut ; Il eſt evident qu'il faut encore avoir recours à une peſanteur commune, qui preſſe également tous les corps, & de tous ſens, telle qu'eſt celle de la partie ſubtile de l'air : Car de meſme

que la pesanteur de l'air grossier, de l'eau & de tous les autres corps fluides a cela de propre, qu'elle presse également de tous costez les corps qui y sont plongez ; en sorte que l'air poussé par sa pesanteur n'a pas plus de difficulté à entrer dans un soufflet par dessous, que par dessus, quand on l'ouvre ; & que l'eau auroit aussi bien la force d'enfoncer un coffre plongé au fond de la Mer & d'entrer dans sa cavité par le dessous, que par le dessus ; la partie subtile de l'air presse aussi par sa pesanteur avec une telle égalité tous les corpuscules dont les corps sont composez, que deux corpuscules, qui estant exactement polis sont difficiles à separer, resistent egalement à cette separation de quelque sens qu'on les tire.

qui doit faire sur les corpuscules

Mais dira-t-on comme l'eau represente assez bien cette partie subtile de l'air que l'on suppose comme elle, estre fluide, pesante & incompressible, elle devroit faire sur les corps qu'elle environne les effets que l'on attribuë à cette partie subtile de l'air, ce qui ne se trouve point : car l'eau au lieu d'endurcir les corps qui y sont plongez, en poussant par sa pesanteur les particules dont ils sont composez, elle les separe au contraire & elle les dissout, s[illegible]

peſanteur la faiſant ſeulement entrer dans les intervales des particules des corps qu'elle preſſe & qu'elle environne, & qu'elle ne pouſſe point les uns contre les autres.

Pour reſpondre à cette objection, il faut conſiderer que l'eau ne diſſout que les corps dont les parties ſont mal jointes & ne ſe touchent pas avec un aſſez grand nombre de faces plates, pour empeſcher que leur peſanteur ne ſurmonte celle de l'eau, qui eſt toûjours moins peſante que les corps plongez qu'elle environne : car il eſt conſtant, que quand les faces plates ſont en nombre ſuffiſant, l'eau bien loin de ſeparer les parties des corps, a viſiblement le pouvoir de les ſerrer & de reſiſter à leur ſeparation. On en peut faire aiſement l'experience, & voir combien il eſt difficile de ſeparer deux corps, dont les ſurfaces ſont plates & tres-polies lors qu'ils ſont plongez bien avant dans l'eau, & comment dans l'air qui n'eſt pas ſi peſant, ils ſe ſeparent avec beaucoup moins de peine.

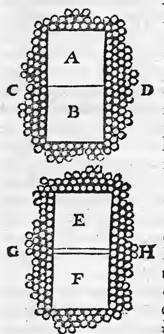
Car quoy qu'on ne voye ordinairement cet effet de la compreſſion de l'eau, que ſur des corps qui ſont grands, & que l'on a polis avec beaucoup de ſoin, il n'y a rien qui doive empeſcher

de croire que la meſme choſe ne ſe puſt faire dans des corps plus petits s'ils avoient des faces polies à proportion de leur petiteſſe : & il faut ſuppoſer que cela ſe rencontre ainſi dans les corpuſcules des corps que la nature endurcit, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

Il eſt donc vray, que de meſme, que la peſanteur de l'eau s'oppoſe à la ſeparation de deux corps parfaitement polis, parce que cette ſeparation ne ſçauroit ſe faire qu'en repouſſant l'eau & forçant la reſiſtance qu'elle y apporte par ſa peſanteur, on peut dire avec raiſon, que la difficulté qu'il y a de ſeparer deux corpuſcules, quand ils ſont joints par des faces tres-plates, n'a point d'autre raiſon que la neceſſité qu'il y a d'élever & de repouſſer la maſſe de la partie ſubtile de l'air qui environne ces corpuſcules.

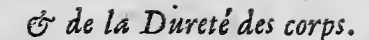
Neanmoins, pour bien comprendre cette raiſon, il faut entendre, que cette difficulté vient de ce que les corpuſcules qui compoſent la partie ſubtile de l'air, ne ſont pas encore aſſez ſubtils & deliez, pour entrer entre les deux corpuſcules polis ; Et qu'afin de les éloigner aſſez l'un de l'autre, pour laiſſer paſſer ces corpuſcules de l'air,

il faut forcer la peſanteur de toute la maſſe de l'air qui s'oppoſe à cet eloignement, & l'élever du moins juſqu'à l'épaiſſeur qui égale la groſſeur des corpuſcules de l'air. Car ſi l'on ſe repreſente que les corpuſcules polis ſont A & B, & que les corpuſcules dont l'air ſubtil eſt compoſé ſont C, & D; il eſt évidét, que pour ſeparer les corpuſcules A B l'un de l'autre, il y a un temps auquel il les faut éloigner, ſans que les corpuſcules de l'air C D, puiſſent entrer entre-deux; & que pour les éloigner comme le corpuſcule E, l'eſt du corpuſcule F, il faut écarter tout l'air dont ils ſont preſſez, de la valeur de toute la diſtance qui eſt entre le corpuſcule E, & le corpuſcule F; c'eſt à dire de ce qui devroit remplir l'eſpace qui eſt



entre deux, qu'il faut ſuppoſer vuide des corpuſcules qui font la partie ſubtile de l'air, & ſeulement remply de ceux dont la ſubſtance Etherée eſt compoſée. Ce qui eſt ſi vray, que l'experience fait voir que la difficulté de cette ſeparation eſt proportionnée à la grandeur de la ſuperficie des corps qui ſe touchent immediatement, parce que plus elle eſt grande & plus il faut écarter d'air en les ſeparant. On en peut faire l'experience dans l'air, ſur des corps d'une grandeur conſiderable, où il faut concevoir que les particules de la partie groſſiere de l'air ſont à l'égard de ces corps, ce que les particules de la partie ſubtile de l'air ſont à l'égard des corpuſcules dont les corps ſont compoſez. Par exemple, les corps qui ſe peuvent toucher par des ſuperficies fort grandes comme N O écartent une grande quantité d'air, ſçavoir celle qui devroit eſtre dans l'eſpace I K qui eſt entre deux : mais les petits corps comme L M, n'écartent que la quantité qui devroit eſtre dans le petit eſpace P Q, qui eſt entre deux. C'eſt ce qui fait que la pointe d'une éguille quoy qu'elle touche immediatement à un plan, ny demeure pourtant pas attachée ; parce qu'elle n'y touche qu'en un

Ce que l'on ſçait que la partie groſſiere fait ſur les corps.



un endroit ſi petit qu'il n'y a pas aſſez d'air à repouſſer, & dont la peſanteur ſoit capable de reſiſter à celle de toute l'éguille qui l'éporte. Mais la reſiſtance de cette meſme petite portion d'air eſt aſſez conſiderable dans un grain de farine ou de pouſſiere, à proportion de ſa peſanteur, pour la tenir attachée au meſme plan, & pour empeſcher que ſa peſanteur ne l'entraiſne.

J'ay fait une autre experience avec le mercure qui a quelque choſe encore de plus ſenſible, & qui eſt plus facile que celle qui ſe fait dans l'air : car ayant plongé dans le mercure deux corps quoique groſſierement polis, j'ay trouvé qu'ils ne laiſſent pas d'eſtre difficiles à ſeparer, & ils le ſont auſſi plus à proportion qu'ils ſont plus grands & plus polis, & que le mercure eſt plus haut

de meſme que le Mercure.

& en plus grande quantité au dessus des corps polis : Et la raison qui fait qu'il n'est pas necessaire que ces corps soient si polis, que ceux dont on fait l'experience dans l'air ; est que les particules du mercure ne sont pas si subtiles que celles de l'air grossier, ou du moins parce qu'elles ont quelque disposition qui repugne à l'introduction qui est plus facile à l'air, parce qu'il est plus fluide.

Cette experience confirme les conjectures que celle qui se fait dans l'air a fournies, pour faire juger que c'est la pesanteur de la partie grossiere de l'air, qui serrant les deux corps polis, rend leur separation difficile ; parce qu'il n'est pas possible de douter que ce ne soit la pesanteur du mercure qui produit un pareil effet, par la raison qu'à mesure qu'on augmente la hauteur & la quantité du mercure dans cette seconde experience, les corps polis sont plus difficiles à separer. Mais ces deux experiences portent insensiblement l'esprit à trouver de l'apparence à penser que la Dureté des corps peut estre attribuée à la compression par laquelle un corps pesant & fluide agit sur les corpuscules dont les corps sont composez, de la mesme maniere que l'on voit que le mercure & l'air

grossier agissent sur les corps dont les faces sont plattes & polies.

III. Application des hypotheses pour l'explication generale du Ressort & de la Dureté.

On peut donc concevoir que tous les corps sont serrez les uns contre les autres, avec une force qui est egale à la pesanteur de toute la partie subtile de l'air, qui apparamment s'estend infiniment par delà la partie grossiere que nous respirons ; Que les corps qui se separent aisement les uns des autres le font par la facilité qu'ils donnent à d'autres corps de prendre la place qu'ils quittent ; & que pour les faire éloigner les uns des autres sans qu'un autre corps prenne la place qu'ils quittent en s'éloignant, il faut forcer la resistance que la pesanteur de la partie subtile de l'air y apporte ; bien entendu que quand on dit que ces corps s'éloignent & se separent sans qu'un autre prenne la place qu'ils quittent, on ne pretend parler que de ceux qui ont de la pesanteur, du nombre desquels on excepte le corps Etheré, qui est celuy qui prend la place que les autres occupoient, quand ils se retirent, ou quand ils ne peuvent entrer dans les espaces qui se forment entre les corpuscules qui sont separez les uns des autres dans l'effort qu'ils souffrent lors que les corps qui

font ressort sont pliez, étendus, comprimez ou redressez.

Par quelle raison la partie grossiere de l'air a ressort.

Mais il faut supposer, ainsi qu'il a esté dit, que cette faculté d'avoir ressort se trouve mesme dans les plus petites parties que l'on puisse separer des corps, & concevoir que mesme celles qui composent l'air grossier ont ressort, soit qu'elles soient comme les raclures des corps solides, qui sont de nature à faire ressort, ou qu'elles soient des corps d'une nature particuliere; parce que toutes petites qu'elles sont, estant composées d'autres plus petites particules, elles peuvent estre pliées: Et que la partie subtile de l'air les force par sa pesanteur à retourner en leur premier état; d'où vient que l'air est compressible & qu'il fait ressort; car il revient apres avoir esté plié; parce que les petites particules dont chaque raclure est composée, sont poussés & raprochés les unes des autres par la partie subtile & pesante de l'air, quand par quelque puissance externe, elles ont esté comprimées & flechies. Ainsi lors que la partie grossiere de l'air est comprimée dans une arquebuse à vent, elle fait un grand effort contre le piston qui la presse à cause de la pesanteur de la partie subtile de l'air, qui passant au

travers du corps de pompe & du piston tend à remettre en leur premier estat, toutes les particules qui composent l'air grossier ; Et quand dans la machine du vuide, on a osté en pompant la plus grande partie de l'air grossier qui y estoit enfermé, ce qui y reste s'élargit & s'étend, parce qu'il en a la liberté qu'il n'avoit pas quand il a esté enfermé, parce qu'alors il estoit comprimé par le poids de tout l'autre air qui estoit à l'entour & au dessus ; & cela arrive de la mesme maniere que si l'on ostoit une esponge du fond d'un puis sans eau qui en auroit esté remply : Car cette esponge resserrée & rapetissée par la compression des autres esponges qu'elle soustenoit, s'estendroit & occuperoit beaucoup plus de place qu'elle n'occupoit au fond du puis.

La figure & l'application differente des corpuscules est la cause de la difference dureté des corps qu'une puissance egale comprime.

Il reste à expliquer un peu plus au long par quelle raison il se trouve des corps qui se separent aisement, & d'autres qui ne le font qu'avec difficulté ; quoique la compression de la masse de l'air soit egale aux uns & aux autres : Cette raison n'est rien que la differente application des corpuscules, selon les diverses figures des parties par lesquelles ces corpuscules se touchent, qui rendent l'introduction de la partie sub-

tile de l'air plus ou moins aiſée:car bien qu'une egale peſanteur ſerre tous les corpuſcules les uns contre les autres, tant ceux qui compoſent les corps aiſez à rompre que ceux qui compoſent les plus durs, il eſt évident que ceux qui ſont durs eſtant compoſez de corpuſcules qui ſe touchent par un grand nombre de faces plates & droites, ils ne peuvent eſtre rompus que par la ſeparation des corpuſcules, ce qui ne ſe fait qu'avec beaucoup de difficulté, parce qu'il faut forcer une reſiſtance proportionnée à la multitude des faces qui ſe touchent, ainſi qu'il a eſté expliqué ; mais les corpuſcules qui compoſent les corps aiſez à ſeparer, ayant des faces inégales, & parconſequent ne ſe touchant que par peu d'endroits ne forcent en ſe ſeparant qu'une trespetite reſiſtance.

Comment cette compreſſion cauſe l'union des corpuſcules.

Mais je ne dois pas aller plus avant ſans lever une difficulté que l'on pourroit trouver dans l'effet de la compreſſion que je ſuppoſe, comme la cauſe de la dureté qui arrive aux corps qui ne l'avoient pas : car on peut dire que les corps eſtant mols ou fluides par l'interpoſition des corpuſcules ſpheriques & coulans qui ſont entre les faces plates des corpuſcules dont la jonction doit

produire la dureté, il n'eſt pas aisé de concevoir comment la compreſſion de la partie ſubtile de l'air peut pouſſer aſſez fort ces corps à faces plates pour faire qu'elles ſe joignent immediatement : parce qu'il eſt neceſſaire que les corpuſcules interpoſez ſoient exclus & chaſſez d'entre ces faces plates ; ce qui ne ſemble pas poſſible parce que la meſme peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui travaille à cette excluſion en preſſant les corpuſcules qui ſe doivent joindre, doit empeſcher la ſortie des corpuſcules coulans qu'elle preſſe auſſi avec la meſme force.

Pour reſoudre cette difficulté il faut conſiderer que pour faire qu'un corps s'endurciſſe il eſt toujours neceſſaire de ſuppoſer une puiſſance extraordinaire qui donne un mouvement aux corpuſcules interpoſez & par leſquels la jonction des faces plattes qui doivent procurer la dureté eſt empeſchée : & il n'eſt pas difficile de concevoir que ce mouvement eſt capable de leur faire ſurmonter la reſiſtance & l'empeſchement que la peſanteur ordinaire de la partie ſubtile de l'air peut apporter à leur ſortie d'entre les faces plates. Et c'eſt ce qui fait que les petits corps ne ſont point ramaſſez les uns contre les

autres par la pesanteur de l'eau dans laquelle ils sont plongez ; parce qu'une partie de l'eau qui les environne, sçavoir celle qui les separe les uns des autres est autant pressée par toute la masse de l'eau que les petits corps le sont : mais il n'y a point de doute que si par quelque cause que ce soit il arrive que les parties de l'eau interposée acquierent quelque nouvelle mobilité, elles peuvent se glisser entre les parties du reste de l'eau qui presse les petits corps, & qui peut alors les faire approcher en chassant & exprimant les parties interposées.

Pour ce qui est des causes qui peuvent donner aux corpuscules interposez ce mouvement favorable à leur exclusion, elles peuvent estre reduites sous deux especes sçavoir une forte compression telle qu'est celle que la forge & l'ecroüissement peuvent causer, & une puissante rarefaction telle qu'est celle que le feu est capable de produire ; ce qui va estre expliqué par l'application particuliere qui sera faite de ces causes aux differentes manieres d'endurcissement, & en faisant voir enquoy consiste l'extreme Dureté des corps, leur Mollesse qui est une dureté mediocre, leur Fluidité qui est la qua-

lité la plus opposée à la dureté, leur Viscosité, leur Friabilité, & les autres qualitez composées de la Dureté & de la Mollesse.

IV. Application des hypotheses pour l'explication particuliere de quelques-uns des phenomenes du ressort & de la dureté.

Je dis donc que les corps sont parfaitement Durs, quand la plus grande partie des faces des corpuscules sont parfaitement plates, & appliquées si immediatement les unes aux autres, qu'il faut faire violence à la masse de l'air subtil en une infinité d'endroits qui sont joints & serrez ensemble.

Ce qui fait l'extreme dureté & la mollesse.

Les corps Mols ou mediocrement durs sont ceux qui sont joints par peu de faces plates. Ainsi il faut concevoir qu'il y a par exemple cent fois plus de ces faces jointes dans un petit diamant, à proportion de sa grandeur, que dans une grande pierre de taille. Les corps Liquides, qui sont opposez aux durs, n'ont aucunes de ces faces plattes qui soient appliquées les unes aux autres; mais il y a entre deux des corpuscules spheriques & glissants, par la raison qu'ils ont tres-peu de faces plates, qui empeschent non seulement que ces faces se puissent joindre pour produire la dureté, mais mesme qui rendent les corpuscules à faces plates plus mobiles. Ainsi quelques-uns des corps liquides

Ce qui fait la liquidité.

s'epaississent par l'action de la chaleur, à cause qu'elle en fait sortir les corpuscules spheriques qui causoient cette mobilité; c'est à dire que ces corps spheriques estant rendus plus mobiles qu'ils n'estoient, ils font perdre la mobilité qu'ils causoient aux corpuscules à faces plates ; parce que cette mobilité des corps spheriques & coulans rend leur exclusion plus facile, & cette exclusion donne lieu à la jonction des faces plates.

Ce qui fait la friabilité.

Les corps Friables sont ceux dans lesquels ces parties sont inegalement appliquées : car cela fait qu'estant forcez & tirez ils se rompent facilement, sçavoir par la partie où les corpuscules sont joints moins exactement ; parce que c'est sur cet endroit que tout l'effort agit. Les corps Visqueux ou gluans au contraire sont ceux où les parties sont appliquées avec une égalité qui fait que n'y ayant point de raison pourquoy les unes se separant plutost que les autres elles resistent à la separation, en suivant & en obeïssant à l'effort ; parce que n'estant pas jointes si immediatement qu'elles sont dans les corps durs, elles souffrent toutes une demie separation, telle qu'est celle qui arrive aux corps qui font ressort : aussi voit-on

Ce qui fait la viscosité.

que les corps gluans ont une espece de ressort. Or les choses friables deviennent visqueuses lors qu'estant paitries & corroyées on donne moyen aux faces plates des corpuscules qui estoient separées, de se joindre & de s'appliquer en tant d'endroits qu'elles ayent cette union égale & uniforme qui produit la viscosité, c'est ce qui fait que la paste mal paistrie se romp, & que celle qui a esté long-temps paistrie se tire, se file, & est gluante.

Pour quelle raison certains corps sont endurcis par la forge, par l'ecroüissement, & par le corroyement.

Ainsi les causes qui peuvent procurer une application plus immediate de faces plus droites, plus egales, & en plus grand nombre sont celles qui rendent les corps plus durs, moins divisibles, & plus capables de faire ressort. Car soit que la forge ou l'ecroüissement endurcisse les metaux; soit que ce soit la fonte; cela arrive dans ceux que la forge & l'ecroüissement endurcissent, comme le fer, le cuivre, l'argent, l'or, &c. parce que la forte compression du marteau fait joindre ensemble un plus grand nombre de ces faces, par lesquelles les particules se touchent & fait sortir les particules glissantes interposées; & dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le plomb, l'estain, &c. cela se fait parce que la fluidité de la

Par la fonte.

fonte donne une liberté aux particules glissantes de sortir, & aux particules à faces plates de s'appliquer par des faces plus plates & en plus grand nombre, & qu'aucontraire lorsque le froissement ou l'ecroüissement rend les metaux moins fermes & les amollit, c'est qu'il corromp cette application en meslant les parties qui sont de nature fluide, parce qu'elles n'ont que peu ou point de ces faces plates avec celles qui en ont beaucoup, & faisant par ce moyen que les fluides qui sont subtiles, estant interposées entre les autres empeschent la jonction de la pluspart de leurs faces; d'où il s'ensuit que les corps qui s'amollissent & perdent leur ressort par le froissement & le corroyement, comme le cuir, la cire, la terre grasse, l'estain, le plomb, &c. ont une grande quantité de ces parties fluides renfermées dans des intervales spongieux, qui lors qu'on les corroye & qu'on les bat se meslent par tout, à cause du froissement qui separe les parties dont les faces estoient appliquées les unes aux autres avant qu'on les eust froissées, & qu'aucontraire les corps qui s'endurcissent par le froissement sont destituez de ces parties fluides; de sorte que le froissement ne pouvant

Ce qui fait que les mesmes causes qui endurcissent certains corps, en amolissent d'autres.

procurer ce melange de parties fluides, qui amollit ; ne fait autre chose qu'appliquer plus de faces, & les joindre plus exactement les unes aux autres.

C'est par cette mesme raison, que le bois sec est plus roide & fait plus ressort que le vert, par l'evaporation des parties humides & glissantes, qui empeschoient la jonction des solides lors qu'il estoit verd. Et il faut entendre que cette evacuation des parties glissantes est facilitée par les causes de rarefaction qui se rencontrent dans le bois qui se seche, lesquelles dependent principalement d'une fermentation, dans laquelle les parties glissantes sont agitées & par consequent disposées à leur exclusion, que cause la compression de la partie subtile de l'air.

Ce qui fait que le bois sec est plus dur que le vert, & a plus de ressort.

Par une raison contraire le fer chaud ne fait point ressort à cause du meslange des parties fluides & glissantes, que le feu y a introduites, & par le mouvement qu'il donne à celles qui y sont déja ; Et quand il est refroidy à loisir, il a peu de ressort ; parce que quelque chose de la mollesse qu'il avoit estant chaud, luy demeure, lors qu'en refroidissant à mesure que les parties les plus liquides s'envolent ; leur place est remplie par d'autres corps moins liquides, mais qui

Ce qui fait que le fer chaud ne fait point ressort.

ne laissent pas de l'estre encore assez pour empescher la jonction intime des faces plattes des corpuscules, dont il est composé.

Qu'il s'endurcit estant batu à froid, &

Le fer, le cuivre, l'or & l'argent s'endurcissent estant battus à froid, parce que les corps liquides & glissans qui sont restez, estant chassez & exprimez à coup de marteau, les faces plattes s'unissent immediatement.

par la trẽpe,

L'Acier s'endurcit par la trempe, parce que l'eau faisant cesser l'action du feu qui par l'introduction & l'agitation des parties liquides avoit écarté les parties de l'acier. Ces parties qui sont encore molles & mobiles, s'approchent & se joignent necessairement par la compression que cause la partie subtile de l'air, à laquelle le feu avoit fait violence, & qui lors que l'action du feu est empeschée par l'eau qui l'etouffe, recommence à produire son effet de dureté : Mais cette compression produit plus parfaitement son effet sur l'acier rougi, qu'elle ne faisoit avant qu'il fut mis au feu ; à cause de la facilité que l'agitation du feu donne aux parties du metail, de s'appliquer les uns aux autres par leurs faces plattes, & d'exprimer les particules glissantes que le feu a rendu plus mobiles.

Pour estre asseuré que l'acier s'enfle par la trempe, j'ay fait faire dans une lame de fer un trou rond & parfaitement juste pour recevoir un fil d'acier, qui ayant esté coupé en deux, & l'un des morceaux ayant esté trempé, n'a pû passer par le trou, dans lequel il entroit avant que d'avoir esté trempé; Et où l'autre morceau qui n'estoit point trempé passoit aussi fort aisement. laquelle augmente son volume.

Or, l'acier s'enfle par la trempe, à cause que le refroidissement soudain qu'elle luy cause, fixe toute sa masse qui s'estoit gonflée par le feu, & la fait demeurer en cét état : Car quoy que l'endurcissement qui arrive par la trempe, soit attribué à la compression, & qu'il s'embleroit que cette compression le devroit retressir; neanmoins il faut entendre qu'elle n'agit que sur les parties & non sur toute la masse, qui devient comme spongieuse par la jonction de quelques-unes des parties, & par la separation de quelques-autres; ce qui se connoist par le grain de l'acier, qui est autre apres la trempe que devant. La raison de cela n'est pas difficile à concevoir, si l'on se souvient que l'on a supposé que la partie subtile de l'air, qui par sa compression produit la dureté, penetre sans resistance les pores qui

ſont dans tous les corps, par leſquels l'air groſſier ne paſſe point; & qu'elle peut aiſement élargir ces pores par la compreſſion, qui amaſſe par grains & par fibres toutes les particules qui ſe touchent par des faces plattes. Mais il faut concevoir que cét amas des parties de l'acier qui forme les fibres & le grain qui ſe remarque dans l'acier trempé, ne ſe fait qu'apres que toutes ces parties ont eſté élargies & un peu ſeparées les unes des autres par la rarefaction que le metail ſouffre eſtant échauffé : Car venant à eſtre fixé par la ſoudaine ceſſation de l'action du feu, il demeure & s'endurcit en cét état ; ce qui ne luy arrive pas lors que ſe refroidiſſant à loiſir, les parties rarefiées qui le gonfloient pendant qu'il eſtoit rouge, en ſortent inſenſiblement, & celles qui ſont gonflées retournent auſſi inſenſiblement & facilement à leur premier état, à cauſe qu'elles ſont encore long-temps molles & flexibles. C'eſt pourquoy les ouvriers qui veulent que l'acier qui a eſté rougi, ne s'endurciſſe pas en ſe refroidiſſant, ont ſoin de faire qu'il ſe refroidiſſe à loiſir, & le laiſſent dans les charbons toute une nuit, juſques à ce qu'ils ſe ſoient eteints d'eux-meſmes, & que la cendre ſoit refroidie.

Ce qui fait que le fer recuit eſt moins dur.

Pour expliquer de quelle maniere l'eau & les liqueurs aqueuſes s'endurciſſent par le froid, qui eſt une matiere aſſez obſcure, j'ay beſoin d'établir quelques hypotheſes: Je ſuppoſe donc, que generallement tous les corps ſouffrent une evaporation continuelle de leur portion la plus ſubtile & la plus volatile, qui eſt ce dont preſque tout la partie groſſiere de l'air eſt compoſée; & qu'en meſme temps les corps reçoivent auſſi quelque choſe de cette maſſe d'evaporation dont ils ſe rempliſſent, n'admettant ordinairement que ce qui eſt ſemblable à leur nature, & recevant neanmoins quelquefois des ſubſtances differantes de la leur. J'appelle les corpuſcules qui compoſent cette maſſe d'evaporation, les corpuſcules Propres & particuliers quand ils ſortent de chaque corps; & je les appelle les corpuſcules Communs lors qu'ils ſont meſlez enſemble & confondus dans cette maſſe.

Ce qui fait que l'eau s'endurcit par le froid.

Les conjectures que j'ay pour appuyer cette hypotheſe ſont premierement qu'on voit que des corps deviennent pluspeſants & contractent d'autres qualitez qui ne peuvent eſtre attribuées qu'à l'introduction de quelque nouvelle ſubſtance qu'ils reçoivent de l'air; ſecondement qu'il eſt aſſez difficile ſans cette

hypothese, d'expliquer par quelle raison des corps aussi rares & aussi peu substantiels que sont la pluspart des choses odorantes, exhalent si long-temps leur odeur sans qu'elle s'épuise; au lieu qu'il y a quelque raison de croire, que chaque corps prenant dans l'air & admettant par la disposition particuliere de ses pores, une matiere approchante de celle qu'il exhale, il peut aisement entretenir ce flus continuel d'exhalaisons odorantes, dont la masse des corpuscules Communs luy peut fournir la matiere puis qu'elle est composée de toutes sortes de substances, entre lesquelles chaque corps choisit celle qui luy est propre, par le moyen de la configuration particuliere de ses pores qui a rapport à la figure des corpuscules de la substance qu'il doit recevoir : & cela fait que les corps odorans perdent enfin leur odeur à cause de la repassion qu'ils souffrent par l'action des exhalaisons qu'ils reçoivent de l'air, lesquelles n'estant pas entierement semblables à celles qu'ils exhalent, changent insensiblement la configuration des pores : Car cela fait qu'à la fin, ils ne peuvent plus choisir, comme ils faisoient, cette espece particuliere d'exhalaison.

Je suppose encore, que les causes qui

procurent plus ou moins cette evaporation & cette introduction des parties volatiles, en dilatant les intervalles des corpuſcules, & pouſſant ces parties volatiles capables d'eſtre introduites, ſont les cauſes de la chaleur, de la fuſion & de lignition des corps, ſuivant la plus grande, ou la moindre force de ces cauſes.

Cela eſtant ſuppoſé, je dis, que les corps ſont liquides par l'interpoſition des parties volatiles, que j'appelle corpuſcules Communs, qui coullent & paſſent au travers du corps, les uns ſortant pour s'évaporer, & les autres entrant pour prendre la place de ceux qui ſortent. Car le flus continuel de ces parties volatiles empeſche, que les particules plus groſſieres ne ſe puiſſent appliquer par leurs faces plates, quoy qu'elles ſoient pouſſées & comprimées pour cét effet, par la portion ſubtile de l'air, mais elles gliſſent les unes ſur les autres de meſme que les pieds feroient ſur un plancher qui ſeroit ſemé de poix; ou de meſme que l'on fait aiſement gliſſer de groſſes pierres ſur des rouleaux de bois. Je dis encore, que les corps ceſſent d'eſtre liquides par les cauſes qui font ceſſer ce flus. Car alors la peſanteur de la portion ſubtile de l'air, com-

prime les parties groſſieres, & procure l'application des faces plattes. Ainſi quand l'air eſt mediocrement ſec, c'eſt à dire lors qu'il eſt moins remply de ces parties volatiles capables d'eſtre introduites dans les corps, les corps s'endurciſſent, ou ſe diminuent à cauſe qu'ils perdent plus de cette partie volatile qu'ils n'en reçoivent. Mais quand l'air eſt ſi ſec, & ſi dénué de cette partie volatie, qu'il n'en entre plus du tout dans les corps liquides, alors la peſanteur de la partie ſubtile de l'air les comprimant ſoudainement, les endurcit de la meſme maniere que le fer eſt durcy par la trempe; Mais il y a cette difference, que l'eau n'augmente pas ſon volume en ſe glaçant, comme le fer augmente le ſien par la trempe; parce que la congelation de l'eau ne ſe fait pas promptement, comme l'endurciſſement qui arrive au fer par la trempe: Car ſuppoſé, que l'eau eſtant echauffée augmente ſon volume comme le fer, la longueur du temps qui eſt requiſe pour la glacer, fait qu'elle revient à ſon premier volume avant que d'eſtre glacée.

On remarque pourtant pluſieurs choſes dans la congelation de l'eau qui peuvent faire croire qu'elle s'enfle, ſçavoir la rupture des vaſes dans leſquels elle

se gele ; les bosses qui paroissent sur la surface de l'eau glacée au haut du vaisseau ; & les vuides qui la font paroistre spongieuse quand on la casse, & la font nager sur l'eau non glacée.

Mais ces phenomenes ne me semblent point convaincans, parce qu'on en peut rendre la raison sans recourir à l'augmentation du volume. A l'égard de la fracture qui arrive aux vases dans lesquels l'eau se glace, elle n'est pas un argument plus certain de l'augmentation du volume de l'eau, que du retrecissement du vase : car il est aisé de concevoir que le vase rencontrant l'eau incapable de compression, est contraint de se rompre lors que le froid le retrecit ; & cela arrive de la mesme maniere qu'on voit qu'un fil dont on lie un corps incapable d'en estre comprimé, se rompt quand on le serre bien fort ; & que de la bouë dont un baston est couvert & environné se gerse & se fend lors qu'elle se retrecit en sechant, & pendant que le baston demeure en un mesme estat.

Ce qui fait casser les vases où l'eau se glace.

La bosse qui paroist ordinairement sur l'eau quand elle s'est glacée dans un vase, ne signifie pas aussi necessairement autre chose que le resserrement du vase, qui alors ne peut pas faire que

Pourquoy l'eau fait une bosse au haut des vases où elle se glace.

l'eau monte également & eleve toute la surface qui est au haut du col du vase, à cause que dans le temps que ce resserrement commence, cette surface de l'eau commence aussi à se glacer: car il arrive alors que l'eau estant comprimée par le retrecissement du vase, & cette surface de l'eau qui commence à se glacer estant comme un couvercle du vase qui enferme & serre de fort pres le reste de l'eau non glacée, elle est contrainte de s'ouvrir & de laisser passer quelque portion de l'eau qui n'est pas encore glacée; & cette eau sortant peu à peu à mesure que le vase s'etrecit, elle se repand tout au tour du trou ou de la fente par où elle sort, & se glaçant à mesure qu'elle se repand, forme la bosse dont il s'agit. Pour confirmer cette raison, il y a un autre experience qui est de percer avec une épingle la surface de l'eau quand elle commence à se glacer au haut du col du vase: car on voit qu'alors l'eau en sort & fait un petit jet; ce qui ne peut pas apparemment arriver par une autre cause que par le resserrement du vase causé par le froid.

Ce qui fait que la glace devient spongieuse.

A l'égard des cavitez qui rendent la glace spongieuse, elles ne signifient pas une augmentation de volume com-

me les cavitez qui font des yeux dans le pain le ſignifient ; parce que la fermentation eſt tout enſemble & la cauſe de l'enflure du pain & celle des cavitez qui le rendent ſpongieux, le pain ayant des cavitez, parce qu'il s'enfle & ſe dilate ; & la glace au contraire devenant ſpongieuſe parce qu'elle s'etrecit en dedans. Car les cavitez de la glace n'eſtant l'effet que de la jonction des particules qui s'approchent les unes des autres peuvent aiſement eſtre entenduës ſans l'enflure de la glace ; puiſque cela ſe fait de la meſme maniere que quand le tartre & les parties les plus groſſieres du vin s'approchent les unes des autres pour ſe joindre enſemble & à la ſurface interne du tonneau : car alors il ſe forme une crouſte qui avec le vin qui reſte au milieu, forme un corps d'un volume égal à celuy que tout le vin qui empliſſoit le tonneau avoit avant que le tartre ſe fuſt ſeparé du reſte du vin ; ou ſi tout le volume eſt diminué dans la ſuite par l'evaporation de quelques-unes des parties du vin il ne l'eſt point par le dehors ; parce que la crouſte qui s'eſt formée lorſque tout le volume eſtoit entier, demeure ferme en ſon premier eſtat lorſque les parties du dedans s'écoulent facilement à cauſe de leur mobilité.

Or, lorſque par la compreſſion de la partie ſubtile de l'air les parties groſſieres de l'eau viennent à ſe joindre intimement par l'excluſion des particules ſubtiles dont l'interpoſition cauſoit ſa fluidité, toutes ces particules ſubtiles s'amaſſent en un endroit & produiſent aiſement ces cavitez leſquelles occupent de grands eſpaces dont chacun repond à un grand nombre d'autres petits eſpaces qui eſtoient entre ces particules de l'eau lorſqu'elle eſtoit fluide. De ſorte que de meſme que la condenſation qui arrive à l'eau quand elle ſe glace ne diminue point ſenſiblement ſon volume total lorſque les parties groſſieres de l'eau viennent à ſe joindre, parce qu'elles ſe ſoûtiennent à peu prés comme les parties groſſieres du vin quand elles forment le tartre ; la rarefaction qui luy arrive auſſi en quelque façon par les ſpongioſitez qui ſe font dans ſa ſubſtance, n'augmente point ſon volume ; parce qu'il ne luy ſurvient point de nouvelle ſubſtance qui s'inſinue entre ſes parties, ainſi qu'il ſe fait ordinairement dans les autres eſpeces de rarefaction. Au contraire il arrive toujours que l'eau en ſe glaçant perd quelque choſe de ſa ſubſtance & de ſes propres parties, ainſi qu'il ſe voit par experience

quand

quand la glace vient à se fondre : car alors il se trouve qu'elle a souffert plus de diminution en une heure qu'elle est à se glacer, qu'elle ne fait en tout un jour de l'esté ; parce que les cavitez qui la rendent spongieuse lorsqu'elle commence à se glacer, donnent lieu aux parties qui ne sont pas encore attachées les unes aux autres par la congelation de s'évaporer : ce que la fluidité que l'eau a pendant l'esté ne luy permet pas, à cause que cette fluidité la rendant comme solide, elle ne s'évapore que par sa surface exterieure ; au lieu que lorsqu'elle devient spongieuse elle a une infinité de surfaces en dedans par lesquelles elle peut s'évaporer. Cependant tant qu'elle demeure glacée elle ne diminue point son volume à proportion de sa matiere, & c'est ce qui la fait nager sur l'eau, qui n'est pas encore glacée, & qui avec un égal volume a davantage de substance pesante.

& qu'elle nage sur l'eau.

Car il faut concevoir qu'à l'abord que la partie subtile de l'air commence à serrer les parties de l'eau, lorsque par la soustraction des corpuscules communs qui commencent à manquer, elles n'ont presque plus rien qui les empesche de se toucher par les faces plates, & que s'approchant ainsi les unes des autres elles

laissent des vuides qui rendent toute la masse de l'eau spongieuse, ces vuides donnent aisement occasion à beaucoup de parties propres de l'eau de s'évaporer ; cependant que toute la masse se soustient & conserve un mesme volume par la jonction des faces des particules grossieres, lesquelles ne coulant plus les unes contre les autres s'arrestent & font comme des voutes, par les cavitez desquelles plusieurs particules propres s'écoulent & s'envolent avec les corpuscules communs qui par leur interposition rendoient l'eau coulante, avant que le froid fust arrivé au point qui opere la congelation par la suppression de la matiere des évaporations.

Il s'ensuit de ces hypotheses que ce n'est point le froid qui fait immediatement la constriction & le resserrement qui arrive au corps quand il est excessif, mais que c'est la pesanteur de la partie subtile de l'air qui fait cet effet, en consequence de la suppression des evaporations que le froid a causée ; Que la douleur qu'on ressent par le froid vient de cette constriction qui blesse les parties sensibles en les froissant ; Qu'alors le sang est repoussé au dedans du corps, les arteres estant resserrées & retrecies ; Que par cette mesme raison les mem-

bres sont gangrenez & tombent estant destituez de la chaleur & des esprits que le sang leur doit apporter continuellement ; & qu'enfin le froid est veritablement une privation, c'est à dire une suppression des corpuscules volatiles & fluides que la masse des évaporations qui sont dans l'air doit fournir à tous les corps pour empescher estant interposée entre les corpuscules grossiers qu'ils ne se touchent de trop prés.

Pour ce qui est de l'imcompressibilité que je suppose dans l'eau, il faut considerer que l'eau est un corps d'une nature tellement particuliere & si differente de celle de tous les autres corps, qu'il n'est pas difficile d'accorder qu'elle peut avoir une proprieté aussi particuliere qu'est celle de cette incompressibilité, qu'il est necessaire de supposer pour expliquer les phenomenes de sa congelation ; supposant encore que cette incompressibilité ne se trouve point dans les autres matieres dont on fait les vases qui se cassent lors que l'eau qu'ils contiennent vient à se glacer. Que l'eau est incompressible.

Le particulier de la nature de l'eau suivant mes conjectures consiste en ce qu'elle n'est composée que de deux sortes de substances sçavoir de ses parties propres & des corpuscules communs à

tous les autres corps qui passent incessamment ainsi qu'il a esté dit de l'air dans tous les corps, & qui en resortent aussi incessamment. Or je suppose que les parties propres de l'eau ne sont que d'une espece, & ne sont point distinguées en volatiles & fixes, en terrestres, salines, sulphurées, phlegmatiques comme dans les autres corps. Je prens mes conjectures pour cela de ce qu'on ne separe point de l'eau par la distilation, ces differentes substances; que toute l'eau s'évapore; & que ce qui s'en éleve dans la distillation n'est point different de ce qui demeure quand on ne pousse pas la distillation jusqu'au bout.

Cette homogeneité estant supposée dans l'eau il s'ensuit qu'elle doit estre incapable d'estre comprimée; puisque les corps ne sont compressibles que parce que lors qu'on les presse il arrive que les parties les plus subtiles & les plus mobiles d'entre celles qui entrent dans la composition de leur substance & de leur volume ordinaire, sont poussées dehors, & que les autres parties dont la nature est d'estre attachées ensemble, demeurent & s'approchent les unes des autres. Ainsi quand on presse une esponge on en fait sortir l'air ou

la liqueur qui entrent dans la composition de son volume ordinaire, & quand on bat un fer chaud on en fait sortir les parties vitrifiées que le feu a rendu liquides. Mais quand on presse l'eau, comme elle n'a point de parties qui en puissent sortir pour donner occasion aux autres de s'approcher, il est impossible qu'elle souffre aucune compression; n'y ayant point dans sa substance de differentes parties dont les unes soient disposées à estre chassées & exprimées, & les autres à demeurer; puisqu'elles sont toutes d'une mesme nature, ainsi qu'il a esté expliqué.

Il y a des experiences qui confirment cette verité de l'incompressibilité de l'eau, que tout le monde sçait. Pour ce qui est de la compression qui arrive aux autres corps par le moyen du froid qui diminue leur volume, on en a fait plusieurs observations à l'Academie pendant le grand hyver de 1670. car on a trouvé que les corps les plus durs & les plus compactes, comme les metaux, le verre & les marbres se retrecissent sensiblement par le froid, & qu'alors ils deviennent aigres & cassants, & qu'ils retournent à leur premier estat dans le degel.

Que les autres corps, quoique durs & solides sont compressibles.

Il ne reste plus que d'expliquer par

quelle raison l'évaporation des corpuscules communs & la suppression qui en arrive par le froid, qui est une cause commune à la congelation de l'eau, & à celle qui arrive en quelque façon aux corps durs, tels que sont les pierres, le verre & les metaux, produit une diminution de volume & un retrecissement considerable dans ceux-ci, & n'en fait point de cette nature dans l'eau. Pour concevoir comment cela se peut faire, il n'y a qu'à remarquer quelle est la difference des parties propres de l'eau, & de celles des autres corps qui a esté expliquée : car les parties propres de l'eau sont des corpuscules qui estant de figure spherique, ont plusieurs faces plates ainsi qu'elles sont dans les dodecaedres dans les icosedres : & les parties propres des autres corps sont de figures bien plus differentes entre elles, la pluspart estant cubiques & formées de faces grandes à proportion de leur volume, y en ayant aussi beaucoup qui approchent de la figure spherique, mais elles sont destituées des faces plates qui sont dans les parties propres de l'eau, où si elles en ont elles forment des corps pyramidaux, & les uns & les autres glissent facilement entre les autres corpuscules : ce

qui fait que tous les corps, horsmis l'eau, ainsi qu'il a esté dit, sont capables d'une évaporation qui laisse separer & envoler des parties qui sont d'un autre genre que celles qui demeurent aprés l'évaporation, & ces parties qui se separent ainsi facilement sont appellées les parties volatiles propres. Cette hypothese des parties parfaitement spheriques & pyramidales meslées aux autres qui ont des faces plates dans les corps durs, tels que sont les pierres & les metaux, peut estre insinuée par l'experience qui fait voir que dans les distillations des corps durs on tire des esprits qui ont une force incroyable de penetrer, & qui ne se tirent point de l'eau.

Or il est aisé de concevoir que la nature des parties propres de l'eau lesquelles à raison de leur figure dodecaedre ou icosedre les rend fort mobiles quand elles sont meslées aux corpuscules communs dont la pluspart sont tres-ronds & tres-polis, les rend tout à fait incapables de mouvement lorsqu'elles sont destituées de ces corpuscules, à cause qu'elles ont des faces plates de tous les costez qui s'appliquent les unes aux autres aussi-tost que les corpuscules communs sont sortis: Mais cela n'arrive

pas aux parties des autres corps leſquelles quoique deſtituées des corpuſcules communs quand le froid ſurvient, ne laiſſent pas d'avoir encore quelque mobilité à cauſe des parties volatiles propres dont il leur reſte aſſez pour rendre tout le corps compreſſible, en facilitant le mouvement de toutes les parties leſquelles eſtant pouſſées les unes contre les autres, paſſent aiſement les unes entre les autres pour occuper le moins de place qu'il leur eſt poſſible : car cela fait diminuer leur volume comme il arrive à un boiſſeau plein de ſable qui s'abbaiſſe quand on le ſecouë. Or la meſme choſe ne peut pas arriver aux parties de l'eau lorſqu'eſtant deſtituées des corpuſcules cõmuns elles n'ont plus rien qui les faſſe gliſſer: car d'abord celles de la ſurface où l'évaporation des corpuſcules communs ſe fait premierement, s'attachent enſemble, & font comme une voute inébranlable par l'incapacité que ces parties ont à gliſſer les unes contre les autres : enſuite les autres parties à meſure que les corpuſcules communs qu'elles ont s'évaporent, s'approchent de celles qui ſont déja unies, & ainſi laiſſent en pluſieurs endroits des eſpaces vuides ; la ſurface externe demeurant toujours en un meſ-

me estat. Cette maniere de laisser joindre ainsi les parties par le froid est tellement particuliere à l'eau que tout corps qui se glace ne le fait qu'entant qu'il a des parties aqueuses meslées avec les siennes propres : les huiles & les esprits qui en sont exempts ne se congelant point. C'est donc par cette incompressibilité de l'eau ; & par la compressibilité des autres corps que les vaisseaux remplis d'eau se rompent par la gelée.

Comment le Soleil endurcit la terre.

Le Soleil endurcit la terre à peu prés de cette mesme maniere, lorsque par l'évaporation il en fait sortir les corpuscules fluides de l'eau dont elle estoit abbreuvée. Et il faut considerer que les parties de l'eau meslées à la terre font le mesme effet à son égard, que les corpuscules communs font à l'égard de l'eau, soit pour la rendre fluide par leur presence, soit pour faire qu'elle s'endurcisse par leur exclusion. Et il n'est pas difficile de comprendre, que si la terre qui n'a aucune consistance lors qu'elle est en poussiere, se forme en une masse molle, apres qu'elle a esté abbreuvée de l'eau, parce que les particules de la terre qu'elle a renduës mobiles & faciles à s'appliquer les unes aux autres par leurs faces plates,

y sont poussées par la compression externe ; cette mesme compression les unisse encore plus intimement, lors que l'eau qui estoit interposée, en a esté tirée par l'évaporation.

Commēt le Feu endurcit la Brique.

L'endurcissement de la terre cuite, se fait encore de la mesme maniere par l'introduction des particules que le feu fait entrer entre les faces plates, lesquelles de mesme que celles de l'eau, s'exhalent quand la terre cuite se refroidit. Or ces particules poussées par le feu rendent par leur agitation & par leur subtilité, quelques-uns des corpuscules à faces plates de la terre encore plus mobiles, que la fluidité de l'eau n'avoit peu faire ; & ainsi les dispose à s'apliquer plus aisement & plus juste les uns aux autres : ce qui fait que la terre cuite a toute une autre dureté que la terre simplement dessechée, qui demeure dissoluble à l'eau, ses particules n'étant pas assez bien ajustées ny assez serrées pour empescher l'introduction de l'eau ; au lieu que dans la terre cuitte, la jonction des particules est tellement parfaite, que l'eau est trop grossiere pour se pouvoir insinuer entre les faces des corpuscules de la terre. Or cette jonction si parfaite vient de la dissolution qui a esté faite par le feu, qui estant

plus parfaite que celle qui se fait par le moyen de l'eau, dispose les particules du corps dissout à se remuer plus facilement, & ainsi à donner des occasions plus favorables aux faces plates de quelques-uns des corpuscules de se rencontrer les unes au droit des autres; Je dis de quelques-unes seulement, parce que si la plus grande partie estoit renduë mobile, les briques deviendroient fluides en se cuisant, & se fondroient comme le métail & comme le verre: Car quand il arrive quelquefois que par l'excez de la chaleur, la surface des briques si vitrifie, c'est qu'en effet en cet endroit, toutes les particules ont esté renduës mobiles & capables de s'appliquer avec toute la justesse possible.

Les Marbres, les cailloux & les pierres precieuses s'endurcissent par une autre maniere, en ce qui regarde les causes de l'application des faces plates; la compression externe estant toûjours pareille: Car les particules étrangeres qui sont introduites dans ces substances, pour servir à l'union qui produit leur dureté, ne s'évaporent & n'en sortent pas comme les corpuscules communs sortent quand l'eau se glace, ou comme les parties aqueuses ou celles

Ce qui fait la dureté des Marbres, des Pierres precieuses, &c.

qui ont esté poussées par le feu s'écoulent lorsque la terre moüillée ou les metaux fondus s'endurcissent : mais elles y demeurent tant que ces pierres conservent leur dureté. Or cette dureté depend de l'introduction des particules subtiles & formées avec des faces tres-plates & exactement polies, qui montant des entrailles de la terre, trouvent les pores de la matiere des marbres, des cailloux & des pierres precieuses, disposée à les recevoir : car la subtilité de ces particules les fait aisement s'insinuer dans les plus petites porositez de ces matieres, & leurs faces plates les fait appliquer à la surface interne des porositez qui se rencontrent dans ces matieres, lesquelles avant cette introduction, estoient tendres & peu solides, par la raison que leurs parties n'estoient jointes qu'en tres-peu d'endroits par des faces plates & polies.

du Cuivre & de l'Etain fondus ensemble.

La maniere dont l'estain & le cuivre fondus ensemble s'endurcissent, faisant la composition d'un corps qui a beaucoup plus de dureté apres le mélange, que chacun des metaux n'avoit separement, explique encore cet endurcissement causé par l'introduction d'une nouvelle substance. Car j'ay verifié que cette dureté arrive apparemment

par la raison qu'Aristote en apporte; sçavoir, que l'estain penetre les pores du cuivre & les remplit; cela estant d'autant plus vrai-semblable qu'il est constant que l'estain est un métail d'une subtilité tellement penetrante, qu'il s'allie avec les autres metaux d'une façon toute particuliere: car il les penetre mesme sans qu'ils soient fondus ensemble, & les penetrant les endurcit, ainsi qu'il se voit au fer-blanc & aux épingles que l'on fait simplement rougir & ensuite tremper dans l'estain fondu pour les blanchir & leur donner une dureté incroyable.

L'experience qui a esté faite au laboratoire de l'Academie, a éclaircy les soupçons que l'on avoit raisonnablement de cette penetration de l'etain dans les pores du cuivre. On a fondu & jetté trois boules l'une d'etain, l'autre de cuivre & l'autre d'etain fondu avec du cuivre: ces trois boules estant de mesme volume, ont esté pesées, & l'on a trouvé que la boule de metail composé, pesoit un quart plus que la boule de cuivre: Car il est aisé de juger que le cuivre & l'etain sont des metaux fort legers & peu durs, à cause qu'ils sont poreux & remplis d'une matiere metallique sulphurée & imparfaite; ainsi que

temoigne l'odeur qu'ils ont ſans comparaiſon beaucoup plus forte que les autres metaux : d'où l'on peut conclure en conſequence de cette experience, que les particules de l'eſtain eſtant d'ailleurs fort ſubtiles, & ayant penetré les pores du cuivre, rendent la compoſition des deux metaux, tres-dure par l'application des faces plattes & polies de l'estain, à celles qui ſe rencontrent dans les cavitez du cuivre, qui ne ſont point appliquées les unes aux autres.

Ce qui fait l'endurciſſement de la Chaux.

La coagulation & l'endurciſſement de la chaux & du plaſtre, qui eſt moyenne entre celle de la terre ſimplement deſſechée, & celle de la terre cuitte & des autres cors tres-durs, eſtant plus ferme & plus indiſſoluble à l'eau que les uns, & beaucoup moins que les autres ; a des cauſes de concretion qui ne ſont auſſi que mediocres, eſtant moyennes entre celles de la concretion de la terre ſeche, & celle des autres corps plus durs.

Car la Chaux meſlée avec le ſable fait une concretion tres-dure, parce qu'eſtant faite d'une pierre qui par la violence du feu a perdu preſque tous ſes ſels volatils & ſulphurez, on appelle ainſi quelques-unes des particules qui font la concretion & la dureté de la pierre dans ſa generation, & n'ayant

guere retenu que les fixes, qui sont aussi du nombre des particules qui font la concretion, & que le feu n'emporte point, mais que l'eau seule peut remuer; il arrive que lors que l'on esteint la chaux, l'eau que l'on jette dessus, excite un tel mouvement dans les differents sels qui sont demeurez dans la chaux, & que le feu avoit à demy detachez, qu'il s'en produit une chaleur, laquelle agissant sur les petits cailloux dont le sable est composé, en fait sortir d'autres sels volatils, de la mesme maniere que le feu les avoit chassez hors de la chaux; Et ces sels entrant dans la chaux, & reprenant la place de ceux qu'elle avoit perdus, luy rendent sa dureté, par une introduction de particules subtiles & formées avec des faces tres-plates & exactement polies: Et en cela la dureté est produite dans le mortier de la maniere qu'elle est donnée aux marbres & aux pierres precieuses: Et cette introduction est aussi aidée par la dissolution que l'eau fait des parties de la chaux, qui par ce moyen estant devenuës mobiles, s'approchent & se joignent plus facilement. C'est aussi en cela que la coagulation de la chaux a quelque rapport à la maniere dont la terre detrempée reçoit par le moyen

de l'eau la dureté qu'elle aquiert en sechant; l'eau faisant avoir une mobilité à ses parties, qui leur donne le moyen de s'approcher & de se joindre.

du Plastre. Le plastre qui se fait d'une pierre qui n'est qu'à demi cuitte, a des parties qui ont rapport à la chaux, sçavoir celles qui sont parfaitement cuittes; & d'autres qui ont rapport au sable parce qu'elles sont demeurées cruës. C'est pourquoy il arrive lorsque le plastre reduit en poudre, est detrempé, que les parties calcinées s'échauffant, de mesme que fait la chaux quand on l'éteint, font sortir les sels volatils dont les parties cruës sont encore remplies, & causent une coagulation qui n'est guere differente de celle du mortier de chaux & de sable, qu'en ce qu'elle est beaucoup plus prompte dans le plastre; peut-estre parce que ces sels volatils qui sont restez dans la partie cruë, estant de mesme espece que ceux que le feu a fait perdre aux parties cuittes, ils se communiquent plus facilement & plus promptement, que ne peuvent faire ceux du sable qui ne sont pas de la mesme espece de ceux que la pierre à chaux a perdus dans la cuisson.

du Ciment & de la Pozzolane. Le Ciment & la poudre de Pozzolane qui comme le plastre, sont à demi

calcinez, l'un par le feu du fourneau qui a cuit la thuile dont le ciment eſt fait, & l'autre par le feu ſouſterrain, font une liaiſon & un corps plus dur eſtant meſlez avec la chaux, que ne fait le ſable ; parce que les ſels ſulphurez y ſont plus degagez & plus preſts à ſe méler avec les parties terreſtres de la chaux.

Les effets ſurprenans qui ſe voyent quand on caſſe la pointe des larmes de verre, & que l'on attribue au reſſort & à la dureté de cette matiere peuvent encore eſtre expliquez par ces meſmes principes, ſi l'on ſuppoſe ; que le verre qui eſt dur à cauſe de l'exacte application des faces plates & polies des corpuſcules dont il eſt composé, s'amollit au feu par l'interpoſition des autres corpuſcules fluides, qu'il contient & de ceux que le feu y introduit ; les uns & les autres eſtant agitez tant que le verre demeure en fuſion ; Ce qui fait la ſoudaine reſolution en poudre des larmes de verre.

Que lors que le verre ſe refroidit à loiſir, une partie de ces corpuſcules s'exhale, le reſte demeurant dans les pores du verre aux endroits où les faces ne ſont pas appliquées ; & que c'eſt ce qui fait qu'il peut eſtre amoli quand on le remet au feu ; & qu'on l'amollit plus facilement en y meſlant des ſels qui con-

tiennent beaucoup de ces corpuscules fluides & capables de se mesler à ceux qui sont restez dans les pores du verre refroidy ;

Ce qui fait que le verre chauffé se fend à l'endroit que l'on moüille.

Que lors que l'on chauffe un endroit du verre, & qu'en suite on le moüille, il se fend en cet endroit, par l'impulsion des parties fluides agitées d'une part par le feu, & retenuës de l'autre par l'eau;ensorte que ces parties agitées, agissent plus puissamment à l'endroit mouillé qu'aux autres, par lesquels une partie des corpuscules fluides agitez s'exhale en liberté, & ne fait point un effort pour sa sortie qui soit capable de casser le verre; que lors que le verre fondu est soudainement jetté dans l'eau pour former la larme,il ne se casse pas ; parce que l'eau agissant en mesme temps de tous les costez, le mouvement que le feu avoit excité dans les particules fluides, cesse soudainement, parce qu'elles sont toutes renfermées au dedans, & que leur mouvement venoit de ce qu'elles avoient la liberté de sortir ; Que l'eau agissant d'abord sur la surface, elle l'endurcit parce qu'elle repousse au dedans les particules fluides, par l'exclusion desquelles les particules à faces plates qui sont vers la surface, n'ont plus rien qui les empes-

che de s'approcher & de se joindre. Et c'est ce qui fait que dans toutes les larmes de verre qui font l'effet dont il s'agit, il y a dans leur milieu un espace qui paroist vuide, dans lequel apparemment sont contenuës les particules fluides que l'eau a chassées au dedans, & qui n'attendent que quelque agitation exterieure, pour faire ces admirables effets, que leur subtilité est capable de produire ;

Que lors que l'on casse la larme apres qu'elle est refroidie, elle se resout en poudre ; parce que les particules fluides, qui sont ramassées au dedans en grande quantité, venant à estre soudainement agitées par l'impetueuse entrée de l'air exterieur, qui penetre alors plus facilement la partie interieure qui est spongieuse, cet effort de l'air estant auparavant empesché par la solidité de la surface de la larme ; cette agitation & cette impulsion de l'air, leur donne moyen de penetrer & de separer les autres particules qui sont jointes par les faces plates, & qui font le dehors de la larme, & de les pousser & les épandre en mesme-temps dans l'air. Et qu'enfin il est aisé de juger que cette entrée impetueuse de l'air se fait dans la larme, parce que lorsqu'on en

rompt la queuë la larme ne se dissout point en poudre si l'endroit que l'on rompt est solide ; & l'on remarque toûjours dans le bout qui a esté rompu une cavité manifeste quand elle est rompuë assez avant pour faire la dissolution. On voit un exemple de l'effet d'une semblable agitation, lors que l'on mesle l'esprit de Vitriol avec l'huyle de Tartre; où l'effervescence est plus grande à proportion que l'esprit tombe dans l'huyle avec plus de force : car cela fait voir que la soudaine entrée de l'air dans la cavité de la larme, est capable d'exciter un mouvement assez violent dans les particules fluides, pour les faire penetrer entre celles des faces plates des particules du verre, qui sont jointes moins exactement, & les separant reduire la larme en poussiere.

L'experience que l'on a faite, que les larmes apres avoir esté échauffées ne se resolvent plus en poudre, quand on en rompt la pointe; fait connoistre qu'il y a beaucoup d'apparence que ce sont les parties fluides retenuës & enfermées au milieu de la larme, qui font l'effet dont il s'agit ; & que la chaleur en ouvrant les pores du verre, & donnant lieu aux parties fluides de s'exhaler, il ne se trou-

ve plus rien dans la larme, lors qu'on en rompt la pointe, qui soit capable de la reduire si soudainement en poudre. La mesme chose arrive lors que l'on use le ventre de la larme sur la rouë d'un lapidaire : Car on la peut user jusqu'au centre, sans qu'elle se casse, parce que la diminution insensible qui arrive à la larme, par le frottement de la rouë, ouvrant peu à peu les pores qui sont au dedans, donne moyen aux parties fluides ramassées en cet endroit, de s'exhaler insensiblement & sans faire cet effort qu'elles sont capables de faire quand elles agissent soudainement & toutes ensemble, & qu'elles sont poussées par l'air que sa pesanteur fait entrer avec impetuosité.

On a souvent fait une experience, laquelle quoique destinée en une autre fin ne laisse pas de donner quelque éclaircissement sur les causes de la prompte dissolution des larmes de verre que j'explique suivant les hypotheses de mon systeme de la Dureté. L'experience est de voir quelle force un recipient de verre double de figure quarrée pourroit avoir pour resister à la compression de l'air ; pour cela on l'applique à la machine du vuide, dans laquelle on se sert ordinairement d'un recipient de fi-

gure ſpherique, afin que comme une voute, il ſoit capable de ſouſtenir le grand faix de l'air; or il arrive qu'apres avoir vuidé tout l'air groſſier, le recipient ſe caſſe d'une maniere tout a fait extraordinaire: car dans un inſtant il eſt reduit en pouſſiere à peu pres de la meſme maniere que font les larmes de verre. Cela fait que je conſidere la partie ſubtile de l'air qui rempliſſoit ce recipient, comme ayant rapport avec les particules fluides que je ſuppoſe eſtre ramaſſées au milieu de la larme de verre; Que le coup de l'air groſſier retenu dehors & qui dans l'inſtant que le verre s'eſt caſſé, eſt venu pouſſer cette partie ſubtile de l'air, répond à l'effort que l'air dont la larme eſt environnée produit, lorſqu'il entre avec promptitude au dedans, & qu'il frappe avec violence l'amas des particules fluides qui y ſont; Et qu'enfin la partie ſubtile de l'air qui empliſſoit le recipient, & qui eſt pouſſée ſoudainement par la partie groſſiere qui retourne prendre ſa place, a eu la meſme force de penetrer les intervalles des corpuſcules dont le verre du recipient eſtoit composé, & de le reſoudre en pouſſiere, qu'elle a lors qu'elle entre dans la larme rompuë, où elle fait le meſme effet, en pouſſant

avec promptitude les parties fluides qui y sont enfermées.

Ce qui rend les corps malleables & non cassants.

Comment cette introduction soudaine de parties subtiles poussées avec violence, est capable de briser & reduire en poudre les corps durs & cassants; elle peut aussi au contraire les rendre Ductiles & Malleables si elle est faite insensiblement : Par une semblable raison les corps se cassent & pettent au feu à cause de l'inegalité de leur substance, qui laissent passer facilement en certains endroits les corpuscules que le feu agite, & leur refusent le passage en d'autres; car il arrive que les parties qui ont laissé entrer les corpuscules agitez leur donnent occasion de faire un effort contre les autres qui resistent : Et au contraire lors que le corps est d'une substance assez egale pour admettre ou refuser par tout d'une mesme maniere les corpuscules agitez, il ne se fait aucune fracture, ny par l'effort du feu ny par celuy des marteaux, parce qu'ils poussent & font entrer sans effort & insensiblement les particules subtiles & mobiles qu'ils repandent avec une mesme facilité par tout le corps.

Je croi que ces exemples suffisent pour expliquer les causes de la Dureté,

en faiſant voir que les differentes manieres, ou d'introduire des particules fluides, ou des particules formées avec des faces plates, produiſent les coagulations, les congelations, les petrifications, les diſſolutions, les fuſions, & toutes les autres manieres differentes par leſquelles les corps ſont diverſement ou amollis, ou endurcis.

Toutes les manieres de Reſſort ſe rapportent à l'extenſion des parties.

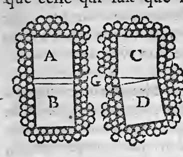
Il eſt aisé par les meſmes hypotheſes, qui ont eſté employées pour expliquer la Dureté, de rendre des raiſons évidentes & ſenſibles de tous les Phenomenes que le Reſſort fait dans les corps qui en ſont capables. Il eſt conſtant que le reſſort ſe fait par la puiſſance qui reduit un corps en ſon premier eſtat apres qu'il a eſté ou plié, ou redreſſé, ou étendu, ou comprimé.

Mais il eſt vray que ces quatre manieres ſe rapportent toutes à celle qui a eſté expliquée, qui eſt la reduction des choſes qui ont eſté étenduës, & leur retour en leur premier eſtat; ſuppoſant qu'il y a extenſion dans toutes les manieres de Reſſort.

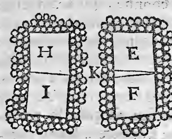
Car la puiſſance qui fait que le corpuſcule A, apres avoir eſté éloigné du corpuſcule B par extenſion, retourne à ſon premier eſtat, n'eſt point autre

que

que celle qui fait que le corpuſcule



C, qui a été ſeparé du corpuſcule D, par la flexion, y retourne; parce que ce n'eſt qu'une extenſion, qui eſt faite ſeulement



d'un coſté, ſçavoir du coſté G. Le redreſſemẽt du corps tortu & plié HI, à qui l'on donne la figure droite qu'il a en E F, ne ſe fait point auſſi que par l'extenſion d'un des coſtez, par exemple du coſté K: Et enfin la compreſſion enſuite de laquelle les corps ſe remettent en leur premier eſtat par le reſſort; ne ſe fait point auſſi ſans extenſion; parce que la compreſſion ſuppoſe la ſeparation des corps que l'air tenoit ſerrez les uns contre les autres par ſa peſanteur; & il arrive que lors que l'effort qui fait la compreſſion externe, ceſſe, les parties ſeparées ſe re-

joignent, y eſtant contraintes par cette meſme peſanteur de l'air qui avoit eſté forcée, & qui repouſſe les parties que la compreſſion avoit ſeparées.

V. Reſponſe à quelques objections.

Il reſte à reſoudre une objection que l'on peut faire contre la force de la compreſſion que nous attribuons à la peſanteur de l'air. Cette objection eſt, que la peſanteur de l'air a une force determinée & connuë, qui n'a aucune proportion avec les cauſes du reſſort & de la dureté des corps; car par exemple l'on peut dire que ſi le verre n'eſtoit dur qu'à cauſe de la difficulté qu'il y a de ſeparer ſes parties, comme ſi cela ne ſe pouvoit faire qu'en forçant la peſanteur de l'air qui s'oppoſe à leur ſeparation; il arriveroit que la puiſſance qui eſt capable de forcer la peſanteur de l'air, ſeroit en meſme-temps capable de forcer la dureté du verre, en ſurmontant la reſiſtance que les parties du verre font à leur ſeparation; ce qui eſt faux ainſi que l'experience fait voir, lorſque le vif argent décend dans un tuyau de verre renversé; Car la peſanteur du vif argent a la puiſſance de forcer la peſanteur de l'air, & n'a pas le pouvoir de forcer la dureté du verre, qui ſe caſſeroit & ſe reſoudroit en

atomes imperceptibles, si ces atomes n'avoient d'autres principes de leur cohæsion, que la pesanteur de l'air.

La réponce est aisée, si l'on distingue la pesanteur de la partie grossiere de l'air, de la pesanteur de la partie subtile, & que l'on conçoive que le vif argent & les autres liqueurs, qui descendent dans un tuyau de verre, ne forcent que la pesanteur de la partie grossiere de l'air; & non pas la pesanteur de la partie subtile; & que c'est la pesanteur de cette partie subtile, qui fait la dureté du verre, par la compression des parties dont le verre est composé, ensorte que la pesanteur de cette partie subtile, n'agit point sur toute la masse de l'air grossier, puisqu'elle la penetre, mais elle agit seulement sur les parties solides dont chaque particule de l'air grossier est composée: Ce qui fait que chacune de ces particules, fait ressort, & rend cette masse de l'air grossier capable de compression, lors qu'estant enfermée & serrée dans un vaisseau dont les pores ne peuvent laisser passer que la partie subtile de l'air, les parties de l'air grossier peuvent estre pliées & contraintes par l'effort de la compresion d'une puissance exterieure, par exemple d'un piston; ainsi qu'il

arrive dans les arquebuses à vent ; Et ces mesmes parties sont remises en leur premier estat, par la compression que la portion subtile de l'air opere par sa pesanteur dans chacune des particules dont l'air grossier est composé ; & il faut entendre que chacune de ces particules est encore composée d'autres particules, qui sont celles qui estant comprimées par la partie subtile de l'air, rendent la partie grossiere capable de ressort.

Il faut encore concevoir que la pesanteur de la partie subtile est sans comparaison plus grande, que la pesanteur de la partie grossiere, ainsi qu'il a esté dit ; Et que parconsequent il ne faut pas trouver estrange que la puissance qui est capable de surmonter la pesanteur de la partie grossiere de l'air, ne puisse forcer la pesanteur de la partie subtile ; la raison de cette disproportion est, que la partie grossiere de l'air ne s'éleve que fort peu au dessus de la terre, ainsi qu'il est aisé de conjecturer par la grande difference qu'on remarque dans les effets de cette pesanteur, en un fort petit espace, lors que l'on porte un barometre au haut d'une montagne : Car on remarque une notable difference dans la depression du vif ar-

gent : Et il y a apparence que la raiſon pour laquelle on ne s'apperçoit point que le Reſſort & la Dureté des corps varient, lorſqu'ils ſont transportez en des lieux élevez, n'eſt autre que la grandeur de l'eſpace que la partie ſubtile de l'air occupe au deſſus de la partie groſſiere ; cet eſpace eſtant ſi grand, que la hauteur des lieux ſur leſquels nous pouvons nous élever, n'eſt que comme rien, à proportion de la hauteur preſque infinie que cette partie ſubtile a au deſſus de nous, & que l'on peut concevoir aſſez grande pour faire comprendre l'extréme difficulté qu'il y a à ſeparer les particules dont un diamant eſt composé ; ſi l'on ſuppoſe encore, ainſi qu'il a eſté dit, que cette partie ſubtile de l'air n'eſt point capable de compreſſion, comme la partie groſſiere l'eſt : Car cela eſtant il faut s'imaginer une maſſe tres-ſolide & tres-peſante, qui ſerre de ſi pres les parties du diamant les unes contre les autres, qu'il eſt impoſſible de les ſeparer le moins du monde, qu'en pouſſant & ſoulevant cette maſſe, dont l'énorme peſanteur apporte une reſiſtance preſque infinie à ce ſoulevement.

Enfin je ne croi pas qu'il ſoit neceſſaire d'aller audevant d'une autre diffi-

culté que l'on pourroit encore alleguer, sçavoir que la grande solidité & la grande pesanteur que l'on suppose dans cette masse de la partie subtile de l'air, la devroit rendre impenetrable & contraire au mouvement des corps : Car cette difficulté ne sçauroit arrester ceux qui auront consideré que cette substance subtile, pour estre capable de s'introduire entre tous les autres corps, doit estre destituée de ces faces plates qui sont la principale cause de la Dureté : Car il n'y a rien qui empesche de supposer que cette substance subtile, ait ces conditions : Joint que l'on voit que l'air grossier tout pesant & tout solide qu'il est, n'a point cette impenetrabilité; que l'eau n'empesche point les poissons de se remuer; & que le vif argent qui est encore plus pesant & plus solide que ces autres substances, n'empesche point le mouvement des corps qui y sont plongez; si ce n'est qu'ils se touchent par des faces plates & polies; car alors ces corps s'attachent ensemble, & l'on a de la peine à les separer, à proportion que la quantité & la hauteur du vif argent à plus ou moins de pesanteur, ainsi qu'il a esté dit.

SECONDE PARTIE.

DE LA PESANTEUR DES CORPS.

POur expliquer les cauſes de la Peſanteur, qui n'eſt rien autre choſe que la puiſſance, qui fait que les corps tendent au centre de la terre, je fais cinq hypotheſes.

I. Les cauſes de la Peſanteur s'expliquent par cinq hypotheſes.

La premiere eſt, que la partie Etherée de l'air eſt meſlée avec tous les autres corps dont elle penetre tous les intervalles, ſçavoir ceux qui ſont entre les corpuſcules de la partie ſubtile de l'air, & ceux qui ſont entre les autres corps compoſez de corpuſcules; en ſorte qu'eſtant agitée elle choque & pouſſe les corpuſcules; par ce qu'ils ſont tous impenetrables, tant ceux dont l'amas fait chaque grain de la partie ſubtile de l'air, que ceux dont les autres corps ſont compoſez: c'eſt à dire tout le globe elementaire compoſé de la terre, de l'eau & de l'air. Et il faut concevoir que de meſme que la partie ſubtile de l'air a eſté eſtablie dans la premiere partie de ce traité, comme la cauſe du Reſſort & de la Dureté des corps, la partie Etherée eſt icy miſe comme la cauſe de leur Peſanteur, & meſme de

La premiere.

celle de la partie subtile de l'air.

La seconde. Je suppose en second lieu, que ce corps Etheré a un mouvement circulaire, & tres-rapide au tour de l'axe du monde, allant du couchant au levant, & que ce mouvement luy est naturel.

La troisiéme. En troisiéme lieu, je suppose que tous les autres corps hormis ce corps Etheré ont une repugnance naturelle à cette rapidité : Et que par consequent, quoy que le corps Etheré les puisse remuer, ils resistent à l'impression du mouvement qui les emporte, de mesme que fait un Vaisseau, qui ne va pas aussi viste que le Vent qui le pousse.

La quatriéme. En quatriéme lieu, je suppose que le mouvement circulaire de ce corps Etheré est tel, que tournant avec une extreme rapidité au tour de l'axe de la terre, son agitation est differente dans les plans infinis, dont il faut concevoir que la masse de ce corps Etheré & liquide est composée ; & dans les cercles infinis dont chaque plan est aussi composé : Et ce mouvement se fait à peu prés de la mesme maniere que celuy que l'eau a dans les canaux, dans lesquels elle coule : car on sçait par experience que toutes ses parties sont remuées par des mouvemens differens, c'est à dire que l'eau qui coule dans un canal va plus viste au

milieu & au dessus que vers les costez & vers le fond : & cela estant, il est aisé de concevoir que depuis les parties qui font la surface de dessus qui va viste, jusques à celles qui font la surface qui touche le fond laquelle va lentement on peut imaginer entre-deux une infinité d'autres surfaces ou plans dont le mouvement est differant, & concevoir que le mouvement des plans qui sont vers le bas va croissant insensiblement dans ceux qui les suivent, jusqu'au haut. Or il faut supposer, que tous les plans de la substance Etherée sont paralleles au plan de l'Equateur, en sorte que faisant chacun un tourbillon differant, ils ont tous à proportion un mouvement plus rapide à mesure qu'ils s'éloignent de l'Equateur & qu'ils s'approchent des poles: Que les cercles aussi qui sont plus éloignez du centre de chaque plan ont un mouvement plus rapide & plus viste à proportion de ceux qui en sont plus proches, qu'ils n'ont ordinairement dans les plans d'un corps solide qui tourne sur son centre où chaque cercle fait son tour en un mesme espace de temps. Car je suppose que les cercles qui dans chaque plan sont vers la circonferance achevent leur tour en beaucoup moins de temps que ceux qui sont vers le centre,

de mesme que l'eau de la surface d'une goutiere est plustost arrivée au bout par où elle tombe, que celle qui est au fond.

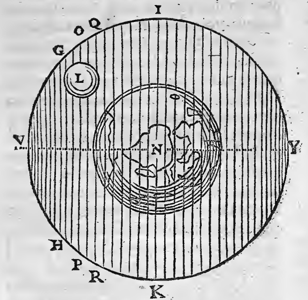
La cinquiéme.

En cinquiéme lieu je suppose, que le plus petit des corps qui sont comme infusez dans le corps Etheré, par exemple chaque particule ou grain dont l'amas fait la partie subtile de l'air; est assez large pour estre necessairement frappé par plusieurs tourbillons differans en force, & par plusieurs des cercles qui composent chaque tourbillon: ces cercles estant tout de mesme, differans en vitesse & en force.

II. Explication & confirmation des cinq hypotheses.

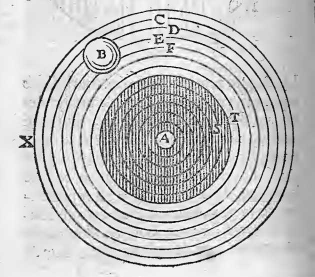
POUR expliquer plus clairement ces hypotheses, il faut considerer les deux figures qui suivent. La premiere represente le Globe de la substance Etherée qui se remuë du couchant au levant sur les Poles marquez V Y, la ligne qui va de l'un à l'autre estant l'axe sur lequel ce globe tourne. I K est l'Equateur. Toutes les lignes paralleles à l'Equateur representent les plans verticaux dont ce globe est composé, qu'il faut supposer comme infinis, & ayant chacun un mouvement differant en vitesse; en sorte que le plan I K est un tourbillon qui achéve sa revolution en bien moins de temps que le plan Q R, &

le plan G H beaucoup pluſtoſt que le plan O P, & ainſi des autres. N, repreſente la terre placée au milieu du globe de la ſubſtance Etherée.



La 2. figure repreſente un des tourbillons ou plans verticaus, ſçavoir celuy qui eſt au droit de l'Equateur, tournant auſſi du couchant au levant ſur le centre A. Et il faut concevoir que ce plan n'eſt differant des autres qu'en ce que la ſection de la terre qui y eſt repreſentée de la grandeur du diametre de toute la terre, va toujours en diminuant de meſme que les plans; mais l'un &

l'autre ne diminuent pas en mesme proportion : parce qu'à mesure que les plans approchent des poles, la section de la terre est toujours plus petite à proportion du reste du plan, ainsi qu'on le peut voir dans la premiere figure, où le plan QR, qui est vers le pole, coupe une bien moindre portion de la terre que le plan I K qui est vers l'Equateur. C, D, E, F, T, sont les cercles dont ce plan est composé, qu'il faut aussi supposer comme infinis & inegaux en vitesse, ainsi qu'ils le sont en grandeur; cette inegalité estant telle que le cercle C a achevé son tour beaucoup plustost que le cercle D, & celuy là aussi beaucoup plustost que le cerle E; & ainsi des autres.



Ces cinq choſes dont on demande la ſuppoſition ne peuvent ce me ſemble eſtre refuſées juſqu'à ce qu'on ait trouvé quelque phenomene qui y repugne. Mais on peut dire encore, qu'il y a des conjectures qui donnent quelque fondement probable à ces ſuppoſitions.

A l'égard de la premiere qui concerne le corps Etheré, dans lequel les autres ſont comme infuſez, on ne peut pas avoir d'autres conjectures de ſon exiſtence, que de ce qu'il n'y a rien de tout ce que nous voyons dans la Nature qui y repugne, & qu'il y a beaucoup de choſes qui la peuvent faire croire ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

1. Qu'il y a un corps Etheré dans lequel les autres ſont cōme infuſez.

La ſeconde ſuppoſition ſçavoir que le corps Etheré a un mouvement circulaire & tres-rapide, n'a point auſſi de cauſe evidente; ſon exiſtence eſtant ſeulement renduë probable par les Phenomenes du mouvement journalier de la terre, qui ainſi qu'il a eſté dit, peut eſtre attribué avec beaucoup d'apparence au mouvement & à l'impulſion de ce corps Etheré: On peut neanmoins trouver dans la nature des exemples d'une pareille choſe, ſçavoir d'un Globle d'une grandeur immenſe composé de corpuſcules tres-ſubtils, & qui a un mouvement circulaire ſur un axe; Le

2. Que ce corps a un mouvement circulaire qui luy eſt naturel.

soleil n'estant apparamment rien autre chose, & les taches que l'on y remarque & qui changent de place faisant voir clairement qu'il a le mouvement dont il s'agit. Il y a aussi beaucoup d'apparence que ce mouvement circulaire, est naturel au Globe de la substance Etherée, c'est à dire qu'il est differant des mouvemens circulaires que nous donnons aux corps que nous agitons en rond, lesquels ne sont naturellement capables que d'un mouvement droit; & que la puissance qui fait remuer le corps Etheré, est une cause premiere, que l'on peut aisement concevoir capable de luy donner un mouvement particulier, d'une nature differente de celuy qui se voit dans les corps, que les autres causes peuvent agiter.

Je sçay bien que tous ceux qui supposent le mouvement impetueux d'une substance Etherée, comme auteur du mouvement que la terre a du couchant au levant, regardent ce mouvement circulaire de la substance Etherée, comme un mouvement forcé; Par ce qu'ils sont persuadez que tout ce qui est remué en rond tend naturellement à s'eloigner du centre de ce mouvement; & que par consequent il a besoin de quelque puissance étrangere, qui le deter-

mine au mouvement circulaire. Mais cette persuasion n'est pas ce me semble appuyée sur un fondement aussi solide qu'on le pretend; ce fondement n'estant qu'une experience singuliere, qui n'induit point une consequence generale, telle qu'est celle que l'on en tire ; sçavoir que tout corps remué circulairement, s'éloigne du centre de son mouvement. Car en premier lieu l'experience sur laquelle on s'appuye, ne fait voir cela qu'aux corps qui ont de la pesanteur ; Et l'on suppose que la substance Etherée n'en a point ; aussi n'en doit elle point avoir, autrement il faudroit encore aller chercher des causes de cette pesanteur, ce qui iroit à l'infini.

En second lieu cette experience ne se fait point que lorsqu'il y a un grand vuide, tel qu'est l'air au respect des corps plus solides & plus pesans à son égard ; Ce qui fait un systeme tout à fait differant de celuy dont il s'agit ; Car le corps Etheré qui remplit le monde Elementaire, demanderoit un autre corps beaucoup plus subtil, dans lequel il pust s'écarter, estant remué en rond ; Ainsi que la pierre qu'une fronde lasche, aprés l'avoir fait tourner, a besoin de l'air dans lequel elle puisse s'écarter. Et cette supposition auroit de grands incon-

veniens, tels que sont la dissipation de cette substance Etherée ; ou le besoin d'une circulation qui fist descendre & approcher du centre de ce mouvement circulaire, les particules dissipées dans le vuide en mesme temps que celles qui se dissipent vont vers la circonferance.

Or quoy que tous les corps sur lesquels nous pouvons faire des experiences, ayent de la pesanteur, & que par cette raison il semble qu'il n'y ait pas moyen de faire voir, que ceux qui sont sans pesanteur, comme l'on suppose qu'est la substance Etherée, n'ont point cette inclination à s'éloigner du centre de leur mouvement; Je croy neanmoins qu'il y a des experiences capables de faire croire que cela est ainsi ; parce que l'on peut mettre des corps dans un estat, où ils devront estre considerez comme dépouillez de leur pesanteur; Et alors si on les agite en rond, quoy qu'il n'y ait rien qui les empesche de s'éloigner du centre de leur mouvement, on verra qu'ils ne s'en éloignent point.

Cela se peut voir si l'on met dans l'eau une boule de cire ou d'autre matiere creuse & disposée comme il faut, pour faire que sa pesanteur soit egale à celle que l'eau a dans un pareil volume. Car l'eau estant agitée en rond, l'experience

fait voir que la boule ſuit le mouvement circulaire de l'eau, & décrivant toujours un meſme cercle, ne s'éloigne jamais du centre de ſon mouvement, quoy qu'elle n'ait point d'obſtacle qui l'en empeſche, comme il y en a dans la pierre que l'on fait tourner avec une fronde; eſtant auſſi aiſé à cette boule de fendre l'eau pour s'éloigner du centre que pour s'en approcher : Et cette experience fait aiſement juger, que ſi la pierre n'avoit point de peſanteur dans la fronde, non ſeulement elle ne s'éloigneroit point du centre du mouvement circulaire que la fronde luy donne, auſſi-toſt qu'elle ſeroit détachée de la fronde, mais que meſme elle ceſſeroit d'eſtre remuée, puiſque l'on voit que les choſes pouſſées & jettées reçoivent une moindre impreſſion de mouvement, moins elles ont de peſanteur; & qu'il y a lieu de croire qu'elles n'en recevroient point du tout, ſi elles eſtoient ſans peſanteur.

Cette experience fait encore voir que faute d'un lieu vuide, dans lequel & l'eau & la boule de cire puiſſent s'écarter, ces deux differans corps agitez en rond ne s'éloignent point du centre de leur mouvement. Cette verité peut eſtre éclaircie par une autre experience,

qui est de mettre au lieu de la boule de Cire, quelque poudre plus pesante que l'eau, & qui aille au fond du vaisseau; ou si la poudre est tres-legere, & qu'elle nage sur l'eau, mettre un couvercle de verre qui touche à l'eau & à la poudre : Car si l'on fait tourner sur un pivot le Vaisseau avec vitesse, & que son fond soit plat, on verra que toute la poussiere s'éloignera du centre, de la mesme maniere qu'une pierre s'éloigne du centre du mouvement circulaire que fait une fronde tournée en rond lorsqu'elle est laschée; La raison de cela est, que cette poussiere agitée en rond, parce qu'elle est pesante, ne conserve point ce mouvement parfaitement circulaire, que la boule de cire observe; parce qu'estant comme sans pesanteur, elle suit aisement le mouvement de l'eau auquel la poudre pesante resiste; la verité estant, que dans tous les corps que nous connoissons, la pesanteur fait qu'ils ne suivent jamais le mouvement circulaire qu'ils n'y soient forcez ; le mouvement qui nous paroist droit estant plus simple & plus aisé, & la nature suivant toujours les voyes les plus aisées. Par la mesme raison la poudre legere ne suivra plus le mouvement de l'eau qui luy faisoit faire toujours les mesmes

cercles, si l'on met un couvercle; parce que la legereté l'attachant au couvercle qui la presse, elle est incapable de suivre la direction du mouvement de l'eau qui l'emporte, estant arrestée par cette attache qu'elle a au couvercle, de mesme que l'autre l'est par sa pesanteur au fond. Il n'y a donc rien qui empesche que le corps Etheré qui n'a point la pesanteur, mais qui la fait avoir aux autres, ne soit pourveu d'un mouvement circulaire, qui luy est naturel & qui n'est point forcé : Car quoy que l'on puisse supposer un corps concave dans lequel la substance Etherée seroit contrainte d'avoir un mouvement circulaire, & de corrompre le mouvement droit qui luy seroit naturel à cause qu'estant enfermée dans une concavité circulaire, elle ne pourroit pas avoir d'autre mouvement : cette hypothese neanmoins qui auroit esté suffisante pour expliquer les phenomenes de la pesanteur, auroit eu des inconveniens qui ne sont pas dans celle du mouvement circulaire naturel. Car premierement ce corps concave seroit une nouvelle machine & une multiplication d'estre sans necessité, estant aussi facile de concevoir un corps simple, dont la nature est d'avoir un mouvement cir-

culaire, que de le concevoir avec un mouvement droit : puisque dans l'hypothese du mouvement journalier de la terre, il est constant qu'il n'y a point de mouvement droit, celuy des corps qui tombent vers le centre de la terre n'estant tel qu'en apparence; puisque dans la verité c'est un mouvement spiral, qui n'est composé que de mouvemens circulaires. L'autre inconvenient est, que ce mouvement circulaire forcé ne se fait dans un corps fluide qu'avec une grande confusion de ses parties. Or cette confusion diminueroit beaucoup la force & la vehemence que ce mouvement doit avoir pour produire la pesanteur selon la maniere que je l'applique dans mon systeme pour cet effet, lequel demande une rapidité extreme, telle qu'est celle d'aller plusieurs milliers de fois plus viste que la terre ne fait sur son axe.

3. Que tous les autres corps ont naturellement repugnance au mouvement.

La troisiéme supposition est, que les corps qui ne sont pas naturellement agitez par un principe interne de mouvement, ainsi que le corps Etheré l'est, sont naturellement dans un estat qui n'est point indifferant au mouvement & au repos, mais qui a plus d'inclination au repos qu'au mouvement, auquel ils resistent de leur nature; & que par con-

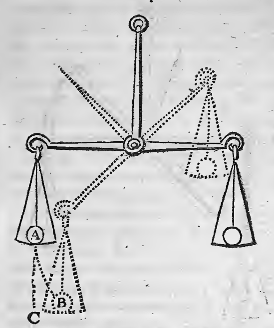
ſequent ils ne ſont pas emportez par le corps qui les pouſſe, avec la viteſſe que ce corps a lors qu'il les pouſſe. Cette ſuppoſition a auſſi ſa probabilité, quoy qu'il ſoit difficile de trouver des Phenomenes qui la demonſtrent bien evidemment; parce que nous n'avons point de corps qui ſoit ſans un principe naturel de mouvement; puiſque nous n'en avons point qui n'ait de la peſanteur. Il y a neanmoins des experiences familieres qui ſemblent pouvoir faire conclure, que les corps repugnent naturellement au mouvement, quoy que les corps avec leſquels on les fait ayent de la peſanteur.

Ce qui ſe prouve par pluſieurs experiences.

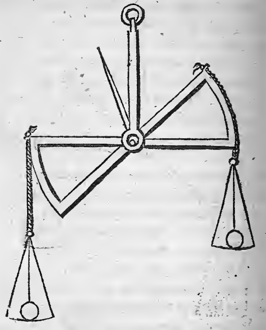
La premiere experience eſt celle des Balances; car on ſçait qu'elles ont un trait plus fort à proportion qu'elles ſont plus chargées, c'eſt à dire, que les balances qui eſtant chargées également, par exemple d'une livre de chaque coſté, & que l'on fait trebucher avec dix grains, ne pourront trebucher eſtant chargées de vingt livres: Car l'Equilibre eſtant dans les deux cas, la peſanteur ne doit point eſtre conſiderée; & il ſemble que la raiſon par laquelle les dix grains qui font trebucher la balance chargée d'une livre, ne le font pas lorſqu'elle eſt chargée de vingt, n'eſt

autre que la repugnance que les corps ont au mouvement; qui fait que deux corps de vingt livres chacun, qui ont plus de matiere que deux corps d'une livre chacun, ont plus de difficulté à estre remuez & transportez, l'un de haut en bas, & l'autre de bas en haut, ainsi qu'ils le doivent estre quand la balance trebuche.

Car les raisons que l'on apporte ordinairement de ce Phenomene, ne sont pas convaincantes. Aristote croit que cela arrive à cause que le mouvement des bassins de la balance, lorsque l'un monte & que l'autre descend, est oblique; & que ce mouvement est forcé & contraire au mouvement que la pesanteur donne aux corps, qui est naturellement droit. Car par exemple pour faire trebucher le corps A, il le faut faire aller vers B, & luy faire faire le mouvement oblique A B, qui est contraire à son mouvement naturel, qui est le mouvement droit A C. Ainsi plus le poids est grand dans chaque bassin de la balance, & plus l'inclination au mouvement droit, & la repugnance au mouvement oblique est grande, & par consequent plus la balance est chargée & plus elle doit avoir de peine à trebucher.



Mais il n'eſt pas ce me ſemble difficile de faire voir la nullité de cette raiſon, meſme ſans examiner ſon fondement ; il n'y a qu'à faire une balance où les baſſins puiſſent monter & deſcendre en droite ligne : Car on trouvera que le trait ne laiſſera pas d'eſtre fort ou foible, à proportion du poids dont les baſſins ſont chargez. J'en ay fait l'experience avec une balance que j'ay fait faire, dont voicy la figure.



Quelques-uns estiment que la force du trait doit estre attribuée au frottement du pivot de la balance, qui resiste au mouvement à proportion qu'elle est plus chargée. Pour faire voir que l'on peut croire que ce n'est point par cette raison que le trait est plus fort à proportion du poids, j'ay inventé & fait faire une nouvelle maniere de balance, dans laquelle le trebuchement se fait, sans qu'il y ait aucun frottement dans les parties qui y ont mouvement ; ou s'il y a quelque chose qui equipolle à quel-

que

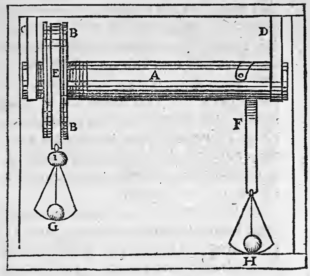
que frottement, il eſt évident que ce n'eſt qu'un tres-petit empeſchement, & qui ne peut eſtre augmenté par l'augmentation du poids; cependant le trait de cette balance s'augmente à proportion qu'on la charge davantage, d'où il s'enſuit qu'il faut attribuer la force du trait à la repugnance naturelle que tous les corps ont au mouvement, par l'excluſion de toutes les autres cauſes que l'on en pourroit ſoupçonner.

La conſtruction de cette balance eſt priſe ſur celle de la Machine à élever les fardeaux, que j'ay propoſée dans mes nottes ſur Vitruve; où j'applique le Rouleau à une Machine, montante à plomb, qui n'avoit encore eſté employé qu'à celles qui roulent ſur des plans horizontaux, ou peu inclinez. Cette balance a un Rouleau A, d'un pouce de diametre, par exemple qui ſert d'axe à une Poulie BB. de trois Pouces de Diametre a laquelle il eſt attaché, de ſorte qu'ils tournent neceſſairement enſemble; Les deux bouts du Rouleau ſont ſouſtenus par des rubans C D, & il y a deux autres rubans qui ſuſpendent les baſſins l'un E, qui eſt attaché à la poulie, & l'autre F, qui eſt attaché au rouleau. Lors que le baſſin G, deſcend, il fait tourner la poulie B B, & le rouleau A,

qui fait monter le bassin H : parceque les rubans qui les soustiennent, estant entortillez d'un sens contraire l'un à l'autre, il faut que l'un descende quand l'autre monte. Il arrive aussi par la mesme raison, que lors que le bassin G, descend, il fait monter & la poulie & le rouleau, par le moyen des rubans C & D, qui sont entortillés d'un autre sens : Et cette élevation du rouleau & de la poulie, fait que la montée du bassin H, est égale à la descente du bassin G ; quoy que l'entortillement des rubans ne soit pas égal ; Le ruban E, estant entortillé sur une grande poulie, & le ruban F, estant sur un petit rouleau. La raison de cette égalité vient de ce que la grande poulie ne laisse pas plus descendre de ruban en tournant, que le rouleau n'en fait monter, à cause qu'en mesme temps qu'elle tourne, pour laisser descendre le bassin G, l'entortillement des rubans C & D, fait monter toute la Machine, & diminue la descente du bassin G : Et cette mesme élevation augmente la montée du bassin H, & supplée ce qui manque au rouleau, qui luy sert de poulie, & qui est plus petit des deux tiers que la grande poulie.

Le poids I, est adjousté au bassin G;

afin de mettre la balance en equilibre; ce qu'il fait, quoy qu'il n'ait que la moitié de la pesanteur du rouleau de



la grande poulie, à cause de la grandeur de la poulie sur laquelle sa pesanteur agit. Or il est évident que le mouvement de cette balance, n'a aucun frottement; puisqu'il ne s'agit que de faire plier en rond les quatre rubans; ce qui n'est que comme rien: Mais le plus important est que cet empeschement, n'est jamais different, quelque poids qu'on puisse mettre dans la balance; le pliement des rubans n'estant pas plus difficile dans un grand, que dans un petit poids; & cependant le

trait de la balance eſt different, ſelon les differens poids qui y ſont mis.

La ſeconde experience ſe fait avec de l'eau dans un vaiſſeau parfaitement rond ; car on remarque que lorſqu'on fait tourner le vaiſſeau horiſontalement ſur ſon centre, l'eau ne tourne point; & il y a apparence que cela ne ſe fait point par autre raiſon que par la repugnance que l'eau a au movement : parce qu'on ne voit point qu'il y ait d'autre cauſe qui l'empeſche de ſuivre le mouvement du vaiſſeau dans lequel elle eſt, & qui la ſoutient.

La troiſiéme experience eſt celle de deux batteaux que le courant d'une riviere emporte & dont l'un eſt beaucoup plus chargé que l'autre ; car alors il arrive que le moins chargé va le plus viſte, quoy qu'enfonçant moins dans l'eau, il donne moins de priſe à la puiſſance qui les remüe tous deux : En ſorte qu'il y a apparence que c'eſt la repugnance des corps dont le batteau eſt chargé qui retarde ſon mouvement, & non la reſiſtance de l'eau dans laquelle le batteau le plus chargé enfonce d'avantage : parce que l'eau qui va plus viſte, meſme que le moins chargé des deux batteaux, n'eſt pas capable d'apporter de l'obſtacle à leur

mouvement, puis qu'elle en est la cause.

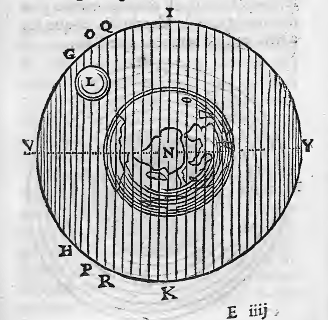
Pour ce qui est de la quatriéme supposition, sçavoir que dans le Globe de la substance Etherée, la vitesse du mouvement des plans differens & des differens cercles dont chaque plan est composé est differente, en sorte que les plans qui sont vers l'Equateur sont remuez plus lentement que ceux qui sont vers les Poles, & que les cercles qui sont proche du centre ont plûtost achevé leur revolution que ceux qui sont vers la circonference; je dis que, quoy qu'elle pust estre receuë comme une simple hypothese en faveur de l'explication claire & demonstrative qu'elle donne à un Phenomene qui n'en a point encore eu ce me semble de cette nature; On peut dire qu'elle n'est pas tout à fait sans fondement d'ailleurs; la grande composition du mouvement qu'il est necessaire de supposer dans cette substance Etherée qui fait toute la difficulté, pouvant avoir des causes manifestes & qu'il est aisé de concevoir. Car je croy que, supposé que le Globe elementaire qui comprend la terre, l'eau & l'air ait esté crée à peu prés en l'estat où il est, & mis au milieu du grand tourbillon general de toute la substance Etherée; Quoy que le

4. Que le mouvement du corps Etheré a une vitesse differente dans ses differentes parties.

mouvement de ce tourbillon fust au commencement, & de sa propre nature égal en son tout & en ses parties, c'est à dire que chaque Plan vertical ou tourbillon particulier se remuast tout d'une piece de mesme que tout le tourbillon composé des plans verticaux; l'inégalité que j'y suppose à present luy devoit arriver, c'est à dire que les petits Cercles dans chaque Plan ont dû dans la suitte faire leur revolution en moins de temps que les grands, & les plans qui sont vers l'Equateur l'ont dû faire aussi plus lentement que ceux qui sont vers les Poles, en voicy la raison.

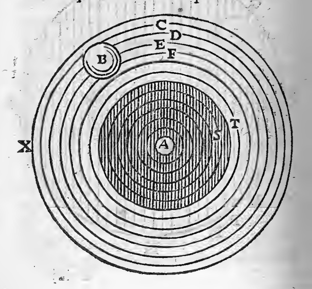
La revolution journaliere du Globe Elementaire estant causée par le mouvement de la substance Etherée qui est sans comparaison plus prompt & plus rapide que celuy du Globe Elementaire qu'elle remuë & qu'elle penetre de mesme que le vent qui penetre les voiles d'un Vaisseau qu'il pousse, le fait aller moins viste qu'il ne va luy-mesme; il arrive que comme le mouvement du vent qui fait aller les voiles est en quelque façon retardé par l'obstacle qu'il rencontre dans les voiles, & que le vent qui est au tour des voiles va moins viste qu'ailleurs; De la mesme maniere le mouvement de la substance

Etherée doit eſtre retardé par la rencontre de la terre, de l'eau & de l'air qu'il pouſſe. Or comme la conſtitution du Globe elementaire eſt telle que les corps les plus materiels & plus capables de faire obſtacle à la rapidité du mouvement de la ſubſtance Etherée ſont vers le centre, & que les moins difficiles à remuer, comme l'air, ſont vers la circonference, il eſt aiſé de concevoir que ceux des cerles dont chaque plan eſt compoſé qui ſont les plus éloignez du centre, doivent avoir fait leur revolution long-temps avant les autres, &



par la mesme raison les plans verticaux composez de ces cercles doivent aller plus viste vers les Poles où ils trouvent moins d'obstacles. Car dans la premiere Figure qui represente le grand tourbillon de la substance Etherée composé d'une infinité de plans verticaux paralleles, il est évident que le plan IK, trouve plus d'obstacle que le plan QR, & que le plan OP en trouve moins, & ainsi des autres.

Dans la seconde Figure qui represente un des plans verticaux, il est clair aussi que le cercle S, qui est un de ceux par lesquels la terre est remuée, trouve plus d'obstacle que le Cercle T, & que les autres qui ne remüent que l'air.



Cela eſtant, il eſt aiſé de juger que bien que le mouvement de la ſubſtance Etherée ſur ſon Axe fuſt ſimple & égal en toutes ſes parties à l'égard de ſon principe interne, il peut par les obſtacles qu'il rencontre, changer de nature, de meſme que le mouvement d'un Fleuve qui, bien que remué par une meſme peſanteur qui pouſſe vers la met toutes les parties de ſon eau avec une égale force, ne laiſſe pas d'aller plus viſte au milieu que vers les bords & au deſſus qu'au fond où le mouvement de l'eau eſt retardé par le frottement qu'elle a ſur les parties immobiles du canal. Et il ne faut point dire que la terre & les autres corps eſtant emportez par la ſubſtance Etherée n'en doivent pas retarder le mouvement : puis qu'ainſi qu'il a eſté dit, il eſt certain que le vent qui pouſſe les voiles d'un Vaiſſeau, ne laiſſe pas d'en eſtre retardé quoy qu'il les faſſe aller.

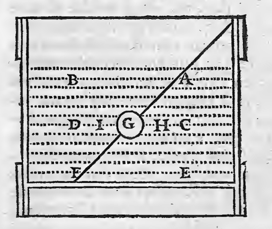
On peut ſur ce meſme principe faire des experiences qui expliquent encore plus clairement ces differens mouvemens des plans paralleles, & des cercles concentriques de la ſubſtanne Etherée. Car ſi dans un ſeau plein d'eau on jette de la ſciure de bois ſur l'eau, & qu'on la laiſſe tremper juſqu'à ce qu'elle ſoit ab-

breuvée de telle sorte que les differentes particules du bois estant differemment suspenduës dans l'eau, les unes demeurent dessus, les autres estant vers le fond, les autres vers le milieu ; si on agite toute l'eau en rond, on verra que les particules ont des mouvemens differens ; & que celles qui sont prés du fond vont plus lentement que celles qui sont vers le milieu, de mesme que celles qui sont en la surface vont plus viste que celles du milieu. Quand je dis qu'elles vont plus viste, j'entens qu'elles font leur tour en moins de temps ; & pour juger de cela il faut en regardant toutes les particules au travers de l'eau, comparer les cercles qui sont à plomb les uns sur les autres & également distans du milieu : Car on connoist celles qui doivent faire plus promptement leur tour parce qu'elles devancent les autres. Or comme le mouvement de ces particules fait voir distinctement quel est le mouvement de l'eau qui les emporte ; cette experience prouve non seulement la possibilité du mouvement different des plans differens, mais elle en fait voir la cause qui n'est rien autre chose que la resistence & l'obstacle que le fond immobile du seau apporte au mouvement de l'eau laquel-

le frotte contre, parce qu'il arrive qu'à mesure que l'eau estant plus éloignée du fond, est moins arrestée, elle coule avec plus de vitesse.

Pour voir comment & par quelle raison les cercles sont differens en vitesse, il faut mettre dans la mesme eau un Globe au milieu & le plonger jusqu'à la moitié de la profondeur de l'eau : Car on verra que les particules qui tournent proche du Globe vont plus lentement que celles qui en sont éloignées : parce que l'eau qui est proche du Globe est arrestée par le frottement qu'elle y fait.

La Figure aidera à rendre cette explication plus claire, si l'on considere que les particules du plan EF, estant plus



proches du fond du seau doivent aller plus lentement que les particules du plan CHGID lesquelles en sont plus éloignées, & que les particules du plan AB vont encore plus viste, parce qu'elles sont encore plus delivrées des obstacles que l'immobilité du fond apporte au mouvement de l'eau. Si l'on considere aussi que supposant le Globe G immobile les particules du plan CHGID feront des cercles differens en force & en vitesse, parce que le grand cercle que les particules font allant de C à D, est plus viste que le petit que les particules font allant de H à I, & dont le mouvement est retardé à cause du voisinage du corps immobile G.

5. Que le plus petit des corps infusez dans le corps Etheré, est assez large pour estre touché par plusieurs cercles & par plusieurs tourbillons.

La cinquiéme supposition, sçavoir que le plus petit des corps infusez dans le corps Etheré, est assez large pour estre necessairement touché par plusieurs cercles & par plusieurs tourbillons differens en vitesse & en force, n'est pas difficile à comprendre, n'y ayant aucune difficulté à concevoir qu'une chose tres-petite en peut trouver une autre encore plus petite. Il faut donc supposer que quelques petits que soient les corps qui descendent vers le centre de la terre, ils sont toujours assez grands pour estre frappez par plusieurs cercles

& par plusieurs plans differens en vitesse & en force.

III. Application des cinq hypotheses pour l'explication de la pesanteur.

AVANT que de dire quelles sont les consequences que l'on tire de ces suppositions, & comment elles servent à expliquer les causes de la Pesanteur, il faut encore rapporter quelques faits & quelques experiences qui peuvent servir tant à confirmer la probabilité des principes que l'on suppose, qu'à donner l'intelligence & l'éclaircissement des consequences qui en sont tirées.

Que la resistance qu'un corps apporte à la puissance qui le remüe, est cause d'en changer la direction.

La premiere experience est celle d'un Vaisseau que le gouvernail fait aller obliquement, en l'empeschant de suivre la direction du vent qui le pousse droit, par la raison que la situation du gouvernail luy fait trouver dans l'eau, une resistance qui l'empesche de suivre la vitesse du vent, & que cette resistance estant plus d'un costé du Vaisseau que de l'autre, il s'ensuit qu'il doit aller du costé où il trouve moins de resistance.

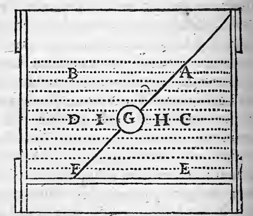
La seconde experience est de l'eau du seau dont il a déja esté parlé & dans laquelle on a jetté de la scieure de bois: car l'eau estant agitée en rond, on remarquera que les particules legeres & qui nagent ou sur la surface de l'eau ou entre deux eaux, estant emportées sans

resistance par le cours de l'eau, suivent de telle sorte sa direction que chaque particule décrit toûjours un mesme cercle ; Et qu'au contraire s'il y a quelques particules qui tombent sur le fond lequel est immobile, & qu'elles s'y attachent, en sorte que par cette raison ou par celle de leur pesanteur qui les a fait aller à fond, elles resistent en quelque maniere au mouvement de l'eau, alors elles ne suivent point sa direction circulaire, mais tournent en ligne spirale, & se rendent enfin au milieu où elles s'amassent. La mesme chose se voit dans les tourbillons du vent qui font tourner de la poussiere & des feuilles seches ; car les feuilles que le vent a enlevées de dessus la terre, tournent en sorte qu'elles decrivent toujours un mesme cercle ; Mais celles qui tournent sur la terre, decrivent une ligne spirale, qui fait qu'incontinent elles s'amassent au milieu du tourbillon.

Ces experiences servent à expliquer la maniere avec laquelle chaque tourbillon parallele, peut faire aller un corps vers le centre de son plan par l'inégalité des cercles concentriques dont il est composé, & par la resistance que la repugnance qu'il a au mouvement apporte à l'impulsion du tourbillon.

La troiſiéme experience eſt de mettre dans une eau courante dans un Canal, ou meſme dans l'eau qui tourne dans un ſeau, la boule de cire dont il a eſté parlé, qui eſt accommodée en ſorte que ſa peſanteur eſt égale à la peſanteur de l'eau qui luy eſt égale en volume ; ce qui fait qu'elle n'a ny aſſez de legereté pour nager ſur l'eau, ny aſſez de peſanteur pour aller au fond: Car ſi l'on empeſche cette boule de couler auſſi viſte que l'eau coule dans le canal, ou qu'elle tourne dans le ſeau en la retenant par un filet tendu obliquement, & dans lequel elle peut aisément couler y eſtant enfilée ; elle ne manquera pas de deſcendre au fond ; car cela ſe fait par la raiſon que la ſurface d'enhaut coulant avec plus de viteſſe que celle du fond, & toutes les parties qui ſont entre ces deux ſurfaces, ayant des mouvemens plus lents à proportion qu'elles ſont plus proches du fond, les parties de l'eau qui ſe remuent avec plus de viteſſe, pouſſent la boule vers celles qui ſe remuent plus lentement, & celles-là vers les autres dont le mouvement eſt encore plus foible. Suppoſé par exemple que la boule G enfilée dans le fil A F ſoit tellement diſpoſée qu'elle puiſſe nager entre deux eaux, & qu'elle puiſſe

aisément couler dans le fil : Si l'on fait tourner l'eau, on verra que la boule descendra vers F, par la raison que le plan de l'eau qui tourne à l'endroit de CHGID, estant plus fort que celuy qui est au-dessous, & plus foible que celuy qui est au dessus, les plus forts pousseront toûjours, & feront descendre la boule vers les plus foibles qui ne sont pas capables de resister à la force des autres.



Ces experiences font voir que la resistance qu'un corps apporte au mouvement de la puissance qui le remue, est cause d'en changer la direction, c'est à dire de faire qu'il soit poussé à droit ou à gauche, suivant les occasions qui se peuvent diversement rencontrer de determiner ce gauchissement.

Ainsi le vent qui remue le Vaisseau &

qui le feroit aller droit, s'il n'avoit rien qui s'opposast à son mouvement, le fait aller obliquement, quand le gouvernail est tourné; & l'occasion de ce gauchissement est l'obstacle qu'il rencontre dans l'eau qui l'arreste, & qui l'empesche de suivre la vitesse du vent.

L'exemple de cette premiere experience n'est que pour faire entendre en general, que l'obstacle qui se fait à un corps emporté par un mouvement rapide, est une cause de le faire aisement gauchir. La seconde experience est pour donner l'exemple d'une occasion particuliere, par laquelle les corps sont determinez à gauchir d'un certain costé. Cet exemple explique aussi assez clairement la maniere dont les corps qui tendent au centre de la terre, sont determinez à se tourner plustost vers la terre qu'autre part.

La repugnance que les corps ont au mouvement, les empesche de suivre la direction du corps Etheré qui les pousse en rond.

Pour bien comprendre ces choses, il faut concevoir en premier lieu; que si les corps que la substance Etherée pousse avec un mouvement tres-rapide d'Occident en Orient, n'avoient point la repugnance au mouvement qu'ils ont, ils seroient emportez par le mouvement circulaire qui est propre & naturel à la substance Etherée, & ne feroient jamais que les mesmes revolutions & les mes-

mes cercles, de mesme que les scieures legeres qui suivent sans resistance le mouvement circulaire de l'eau qui les emporte ; mais parceque ces corps ne peuvent estre emportez, & aller aussi viste que la substance Etherée qui les pousse, ils declinent ; & l'occasion de leur declinaison n'est point autre, que celle qui fait gauchir les scieures ; sçavoir l'inegalité de la puissance qui se rencontre dans les differentes parties de chaque tourbillon, ou plan, & de chacun des cercles dont chaque tourbillon est composé. Car de mesme que la force du mouvement de l'eau qui tourne en rond dans le seau est inégale ; en sorte que la plus grande force est entre la circonference, & l'axe du milieu, & que cette force va toujours en diminuant à mesure que l'on approche de l'axe ; il est aisé de concevoir que le mouvement de la substance Etherée estant toujours moins rapide, & ayant moins de force vers l'axe que vers les parties qui en sont plus éloignées, cette inegalité donne occasion aux corps de gauchir plustost vers l'axe de la terre qu'autre part. En second lieu il faut concevoir que si les corps qui sont poussez par la substance Etherée, estoient si petits que la portion de la substance

Ils ne la suivent pas à cause de l'inegalité de sa force.

qui est plus grande vers la circonference, que vers le centre de chaque tourbillon.

Etherée qui les touche, ne fuſt pas aſſez étenduë pour avoir des parties differentes en force, comme elles en doivent avoir, il eſt certain qu'ils ne gauchiroient jamais : Car comme on voit que les ſcieures qui touchent au fond du ſeau gauchiſſent par la raiſon que toutes les parties d'un meſme grain de ſcieure, tant celles qui regardent la circonference, que celles qui regardent le centre du vaſe, eſtant egallement arreſtées par le frottement qu'elles font lors qu'elles ſont traiſnées ſur le fond, il s'enſuit qu'eſtant pouſsées par des forces differentes, elles ne peuvent pas eſtre remuées également ; & que le coſté de la ſcieure le plus éloigné du centre, eſtant plus puiſſamment remué, & faiſant plus de chemin que celuy qui en eſt plus proche, tout le grain doit neceſſairement decliner vers la partie qui fait moins de chemin.

Ces reflexions ſont ce me ſemble ſuffiſantes pour faire comprendre de quelle maniere la circonvolution rapide de la ſubſtance Etherée au tour de l'axe de la terre pouſſe vers ſon centre premierement tous les corps qui ſe rencontrent dans le plan de l'Equateur, & en ſecond lieu comment les corps qui ſe rencontrent dans les autres plans, ſont

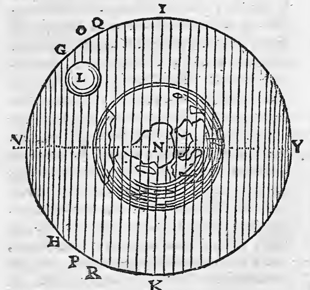
& qui eſt auſſi plus forte dans les tourbillons qui ſont plus proches des Poles.

aussi poussez vers le centre de la terre. Car de mesme que les differens cercles qui composent le plan du tourbillon de l'Equateur font gauchir les corps qu'ils poussent parce qu'ils sont inegaux en force, & qu'ils les font passer d'un cercle dans l'autre, c'est à dire d'un plus fort & plus rapide, dans un plus foible qui le suit, les differens tourbillons ou plans paralleles qui composent ce globe de la substance Etherée, font aussi gauchir les corps qu'ils poussent, & tourner vers l'Equateur, parce qu'ils sont inegaux en force, & qu'ils les font passer d'un tourbillon en un autre, c'est à dire d'un plus fort en un plus foible; & comme les tourbillons sont plus foibles vers l'Equateur que vers les Poles, les corps ne peuvent pas se detourner autre part que vers l'Equateur.

Par exemple dans la figure qui est à la page 104. les differens cercles qui composent le plan qu'elle represente, estant differens en force, poussent differamment le corps B, en sorte que les corpuscules de la substance Etherée dont le cercle C est composé, ayant plus de force que ceux du cercle D, & ceux du cercle D, que ceux du cercle E, & ceux du cercle E, que ceux du cercle F, il est evident qu'il faut que le corps B

gauchiſſe, & paſſe du cercle C, dans le cercle E, & de là dans le cercle F: ce qui fait qu'en allant vers X, il s'approche d'A, qui eſt le centre de la terre.

Par la meſme raiſon de la differente impulſion cauſée par les corpuſcules de la ſubſtance Etherée, il paroiſt dans cette autre figure que le plan G H ayant plus de force que le plan O P, & celuy là eſtant auſſi plus fort que le plan Q R, le corps L ne paſſera pas dans le plan G H pour aller vers V, mais qu'au contraire il ira vers Y; le plan O P à



cauſe de ſa foibleſſe n'eſtant pas capable de reſiſter à la force du plan G H ; de meſme que le plan Q R par la meſme raiſon ne reſiſtera jamais à l'impulſion du plan O P , qui eſt plus forte : Et ainſi tous les corps doivent eſtre pouſſez d'un plan dans un autre, ſçavoir du plus fort dans le plus foible ; & par conſequent vers l'Equateur où les plans ſont les plus foibles, & vers le centre de la terre qui eſt dans le vertical de l'Equateur.

De ſorte qu'il faut ſe figurer que tous les corps qui tombent vers le centre de la terre, y ſont pouſſez en deux manieres. La premiere & la plus ſimple eſt celle par laquelle les corps qui ſont dans le plan de l'Equateur, ſont abbatus par le tourbillon qui eſt dans ce plan, duquel ces corps ne ſortant point, ils paſſent ſeulement d'un de ſes cercles dans l'autre, ſçavoir d'un plus grand dans un moindre qui le ſuit. La ſeconde maniere eſt celle par laquelle les corps qui ſont dans le plan des autres tourbillons ſont abbatus par ces tourbillons, qui font paſſer les corps non ſeulement d'un cercle dans un autre plus petit, mais d'un tourbillon plus fort dans un moins fort. Ainſi leur mouvement eſt composé de trois autres mouvemens,

Cela fait une double impulſion,

qui cauſe trois differẽs mouvemens

ſçavoir de celuy de toute la maſſe Etherée, qui ſe fait au tour de l'axe du monde ; de celuy qui ſe fait dans les differens cercles de chaque tourbillon ; & de celuy qui ſe fait en paſſant d'un tourbillon dans l'autre. Ces trois differens mouvemens dans un meſme corps, composent une ligne ſpirale ; qui nous paroiſt droite & comme allant au centre de la terre ſans ſe detourner, à cauſe que le mouvement circulaire de la terre qui nous emporte, nous oſte la connoiſſance du mouvement qui ſe fait au tour de l'axe de la terre, & ne nous laiſſe ſentir que celuy qui ſe fait d'un tourbillon dans l'autre, & d'un cercle d'un tourbillon dans un autre cercle : car ces deux mouvemens eſtant joints enſemble n'en produiſent qu'un, qui ſelon nous tend directement au centre de la terre.

dont eſt cõpoſée une ligne ſpirale qui nous paroiſt droite,

Mais il faut remarquer que nous ſuivons le mouvement de la terre, non ſeulement parce qu'elle nous emporte comme un chariot, mais principalement parce que la meſme cauſe qui fait remuer la terre, nous pouſſe auſſi en meſme temps : Et c'eſt par cette raiſon que les choſes qui ſont ſeparées de la terre, comme les oiſeaux qui volent, la pluye, la greſle, & la neige tombent ſur la ter-

parce que nous ſuivons le mouvement de la terre qui nous emporte, & celuy du corps etheré qui nous pouſſe.

Exemples & experiences pour confirmer ce Syſteme.

re & tendent à son centre ; car les tourbillons qui donnent le mouvement à tout le globe de la terre, poussent chacune de ses parties à part ; de mesme qu'il arrive à un vaisseau que le vent fait aller, en sorte que non seulement le corps du vaisseau est emporté, mais aussi toutes ses parties sont poussées chacune en leur particulier, le vent qui pousse les voiles poussant aussi les mats, les cordages, & ce qu'il y a du corps du vaisseau hors de l'eau ; au contraire de celuy qui est emporté par le courant de l'eau, qui ne pousse que le corps du vaisseau, & qui ne fait aller les choses qui sont dessus, qu'à cause qu'elles y sont attachées par leur pesanteur.

Les banderolles font voir cela clairement ; car celles des vaisseaux qui sont poussez par le vent, ont leurs pointes tournées vers la prouë, & celles de ceux qui sont emportez par les courans, ou par les rames, ont les banderolles vers la poupe, estant traisnées par le vaisseau, & non pas emportées avec le vaisseau comme les autres.

Pour finir cette seconde Partie, il faut satisfaire aux objections qu'on a pû prevoir : car premierement on peut trouver

deux inconveniens dans les hypotheses qui ont esté faites du mouvement de la substance Etherée. Le premier est, que supposant ce mouvement sur un axe, il faut que cet axe soit immobile, d'où il s'ensuivroit que les corps situez à l'endroit de cet axe, sçavoir depuis le centre de la terre jusqu'aux poles, n'auroient rien qui les poussast vers le centre de la terre. La responce est, que cet axe estant indivisible, & les moindres corpuscules ayant une extension ils trouvent dans le mouvement different des cercles qui sont proches de l'axe, & dans la differente vitesse des tourbillons, la cause de leur impulsion. Et tout au pis aller, il s'ensuivroit seulement, que la chute des corps vers l'axe du monde seroit plus lente que vers les autres endroits; ce qui n'est point un inconvenient considerable, parce que nous n'avons point d'experience de ce qui se fait sous les poles, par laquelle nous puissions estre asseurez que la chose ne soit pas ainsi.

IV. Réponse à quelques objections.

La seconde objection est, que si les corps qui sont proches des poles ont besoin que les tourbillons ou plans paraleles de la substance Etherée, qui les poussent ayent un mouvement plus viste que les plans qui sont vers l'Equateur, il s'ensuivroit que tous les corps qui sont

aussi proches qu'eux de l'axe de la terre devroient requerir la mesme vitesse dans l'endroit des plans paraleles qui les poussent ; ce qui ne peut estre selon les hypotheses qui ont esté establies, parce que si par exemple le plan qui est au droit de l'Equateur est plus lent que celuy qui est vers le pole, les cercles de ce mesme plan environ à dix pieds de l'axe auront un mouvement beaucoup plus lent que ceux du plan qui est prés du Pole, & où la surface de la terre n'est qu'à dix pieds de l'axe ; & par consequent ces cercles seront incapables de faire tourner cet endroit de la terre, & encore plus d'y causer la pesanteur.

Cette objection seroit bien pressante si l'on estoit asseuré quelle est la pesanteur des corps proche du centre de la terre, & mesme qu'on fust asseuré qu'il y ait des corps terrestres en cet endroit. Mais ces choses n'estant point certaines & toute nostre connoissance pour celles qui sont au fond de la terre ne s'etendant guere au dessous de sa surface ; l'on peut dire que l'absurdité sur laquelle cette objection est fondée n'a aucune force : car toute cette absurdité ne va qu'à faire conclure que les corps vers le centre de la terre ont moins de pesanteur que vers la circonferance, à cause de la lenteur du

mouvement de la ſubſtance Etherée en cet endroit ; qu'autour du centre de la terre, il y a un tres-grand eſpace vuide de terre & remply ſeulement de la ſubſtance Etherée ; de meſme qu'il y a apparence qu'au deſſus de l'air elle eſt pure ſans aucun meſlange d'air ny d'autres corps, par une raiſon opposée qui eſt ſa tres-grande force qui luy fait abattre tous les corps qui ſe pourroient rencontrer en cette region ; au lieu que c'eſt ſa foibleſſe qui fait qu'elle ne les peut plus abattre aux endroits qui ſont vers le centre de ſon mouvement : mais nous ne ſçaurions eſtre convaincus que toutes ces choſes ayent aucunes abſurditez.

Enfin on peut dire ſi l'on veut que mes hypotheſes ne me ſçauroient eſtre accordées que gratuitement, & qu'on aura auſſi-toſt fait de prendre la peſanteur comme une hypotheſe qui n'a pas plus d'obſcurité que celles que l'on employe pour l'expliquer. Mais je répons que la pluſpart de mes hypotheſes telles que ſont la modification du mouvement de la ſubſtance Etherée qui fait les differentes viteſſes des tourbillons, & la repugnance que les corps ont au mouvement ſont des choſes dont on peut aiſément expliquer les raiſons, & en appuyer la probabilité ; & que quand il

y en auroit quelqu'une, comme le mouvement simple de la substance Etherée; dont on ignoreroit la cause, il n'y auroit aucun inconvenient, cette obscurité estant dans tous les premiers principes, qui doivent toujours estre reçus quelque inconnuës que puissent estre leurs causes, pourvu que ce qu'on y suppose fasse connoistre la maniere qui les rend propres à produire l'effet dont ils sont le principe; & que ce qu'on y suppose ne trouve aucune repugnance dans des faits averez.

Il faut avoüer que cette maniere d'expliquer les choses qui sont inconnuës dans la nature, par des analogies & par la comparaison des causes & des effets qui tombent sous nostre connoissance, demande beaucoup d'indulgence, & qu'il est necessaire que l'esprit supplée, ce qui manque à la comparaison, en ne prenant que ce qu'elle a qui sert au sujet; & il faut encore qu'il supplée quelque fois & fournisse des circonstances, sans lesquelles les choses ne sçauroient se faire ainsi qu'elles se font, à moins que de supposer une justesse & une exactitude admirable & presque incomprehensible dans la proportion qui se doit rencontrer entre l'energie des forces mouvantes, & la resistance des

corps remuez. Car si par exemple des corps legers jettez en l'air au dessus d'un vaisseau, le tout estant emporté par le vent, font comprendre en general la maniere dont les corps qui tombent sur la terre sont emportez avec la terre; cet exemple ne repond pas entierement au phenomene pour l'explication duquel on l'employe; parce que si ces corps legers sont de nature differente, par la differente proportion de leur volume à leur pesanteur, il y en aura qui devanceront le vaisseau, & d'autres qui retomberont à l'endroit mesme qu'ils auront esté jettez; ce qui n'arrive pas aux corps detachez de la terre; qui doivent tous suivre exactement un mesme mouvement, pour paroistre tomber droit comme ils font vers le centre de la terre. Il faut donc supposer dans le corps Etheré qui pousse tous les autres corps, une subtilité qui n'est point dans l'air; Car par cette raison les corps emportez par le vent ne donnent plus ou moins de prise à l'air qui les pousse, qu'à proportion de leur volume; & ainsi les corps rares, qui ont beaucoup de volume, donnent beaucoup de prise, & les compactes qui en ont moins n'en donnent pas tant; quoy que la pesanteur qui fait resister à l'impulsion du vent, soit sup-

posée egale dans les uns & dans les autres. Mais le corps Etheré, qui par sa subtilité penetre tous les pores qui sont dans les autres corps, & à qui il n'y a que les parties solides qui donnent prise, les remuë tous egalement, quelques differens qu'il puissent estre en volume; parce qu'ils ne resistent au mouvement, que par le moyen de ces parties solides. Ainsi un corps qui ayant beaucoup de parties solides, resiste beaucoup au mouvement, donne aussi à proportion beaucoup de prise au corps Etheré qui le pousse; & un corps rare qui resiste moins au mouvement, donne aussi à proportion moins de prise à l'impulsion du corps Etheré. Cela fait que tous les corps que la substance Etherée pousse sont emportez d'une egale vitesse, & autrement que ceux que le vent emporte, dont les uns devancent les autres.

Il est encore necessaire que l'esprit supplée des circonstances assez difficiles à s'imaginer dans les tourbillons paralleles qui ont esté supposez: Car il faut concevoir une proportion parfaitement juste entre la force, c'est à dire, la vitesse d'un tourbillon, & celle d'un autre, avec la force des differens cercles qui composent chaque tourbillon: Car si la

proportion de la force des cercles entre-eux estoit plus grande que la proportion des tourbillons à l'esgard les uns des autres ; les corps qui sont hors du plan de l'Equateur, n'iroient pas vers le centre, mais vers l'axe en se detournant vers le pole du costé duquel ils sont : ou si la vitesse des tourbillons alloit en s'augmentant vers les poles, avec plus de force que la vitesse des cercles differens qui sont dans chaque tourbillon ne va en s'augmentant vers la circonferance du tourbillon, les corps au lieu d'aller droit au centre de la terre, passeroient au delà, & iroient vers le pole opposé.

Mais je ne sçay si la supposition de cette egalité aussi juste & aussi exacte qu'il la faut supposer est une chose plus difficile à comprendre que je ne croy : Car il me semble que je la comprends bien ; & quoy que je me serve des machines dont nous avons la connoissance pour expliquer le Systeme du monde que nous ne connoissons point ; & que je sçache qu'une justesse & une exactitude parfaite, ne se rencontre jamais dans nos machines ; cela n'est pas capable de m'empescher de croire que le monde ne soit une machine, & que cette machine ne puisse estre telle que je l'ay expliquée ; parce que je croy

que cette machine est faite par un ouvrier capable de luy donner une perfection qui ne se trouve point dans aucunes des autres machines. Ainsi cette proportion si juste & si immuable, que je suppose dans les divers mouvemens des differentes parties dont les tourbillont sont composez, n'a ce me semble rien d'étrange & d'incomprehensible, en cette qualité de parfaitement juste, de sagement reglée & de constamment immuable; puis qu'il faut necessairement supposer des causes de cette nature dans la Pesanteur, dans le Ressort & dans la Dureté des Corps, que nous voyons conserver si constamment & si exactement ces affections inseparables de leur estre. Le Systeme de ces tourbillons est à la verité un peu estrange; Mais il ne le seroit pas moins s'il estoit aussi vray & aussi averé que je le croy vray-semblable, & l'on peut dire enfin qu'il y a beaucoup de choses qui peuvent raisonnablement fonder sa vray-semblance, & je croy qu'il n'y en a point qui la puissent détruire.

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

AVERTISSEMENT.

DANS *le traité precedent j'ay apporté quelques exemples pour confirmer la probabilité des principes qui y ſont eſtablis, en faiſant voir la maniere dont on peut les employer pour decouvrir les cauſes de ce qui ſe fait dans la Nature. Or par les choſes qui y ſont expliquées leſquelles n'appartiennent qu'à des ſimples qualitez, il eſt aisé de juger que ces principes peuvent s'eſtendre encore à beaucoup d'autres ſujets. Dans les Traitez qui ſuivent j'applique ces principes generaux & ces ſimples qualitez à d'autres ſujets particuliers & plus composez tels que ſont les corps vivans : Car dans ce traité qui eſt du mouvement Periſtaltique, & dans celuy où il eſt traité de la Circulation de la ſeve des plantes, j'explique comment le Reſſort qui fait la compreſſion des parties dans tous les corps vivans, eſt la cauſe des principaux mouvemens que la Nature employe pour les fonctions des plantes & des animaux; de meſme que dans le traité ſuivant qui eſt du Bruit, je fais voir en recherchant ce qui concerne l'emotion des corps choquez, &*

celle que l'ame des animaux reçoit dans la ſenſation cauſée par cette emotion, dont le Reſſort eſt le principe, que cette cauſe generale appartient egalement aux corps inanimez, & à ceux qui ont un ame ſenſitive.

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

LA preparation & la perfection tant des humeurs que des esprits, & leur distribution par tous le corps des Animaux & generalement de tout ce qui vit, supposent un mouvement local. La coction des alimens & l'assimilation mesme n'en souffrent point d'autre; le mouvement que l'on appelle vulgairement alteratif n'estant autre chose en effet qu'un mouvement local, mais obscur & moins perceptible, à cause qu'il se fait en des parties plus petites & par des espaces plus resserrez; de mesme que le mouvement de l'eau lors qu'elle commence à s'eschauffer sur le feu, pour estre imperceptible n'est point d'une autre espece que celuy qui luy arrive lors qu'elle bout à gros bouillons.

Le mouvement est la cause de toutes les operations de la vie.

Desorte qu'il faut supposer deux mouvemens dans les actions par lesquelles la nature agit sur les humeurs & sur les esprits, l'un est manifeste par lequel la masse des humeurs ou des esprits est agitée, poussée & transportée en divers lieux; l'autre est obscur par lequel les parties differentes dont est composée cette masse, sont d'abord couppées &

Il est ou manifeste ou obscur.

ſeparées pour le retranchement de ce qui eſt inutile, & enſuite meſlées enſemble, & enfin unies pour compoſer les differens mixtes qui en reſultent, ſoit que ce ſoit le chyle ou le ſang, ou les parties meſmes qui ſont actuellement nourries ou enfin les eſprits.

Bien que ce mouvement obſcur depende principallement de la ſubſtance des organes qui font la coction, & de ce que l'on appelle leur temperamment, lorſque par le moyen des particules diſſolvantes & trenchantes, s'il faut ainſi dire, que ces organes contiennent, ils diviſent & denoüent les liens qui conſtituent la nature des matieres ſur leſquelles ils agiſſent pour la changer en une autre, en les rendant capables d'eſtre renoüez d'une nouvelle maniere; il eſt pourtant vray de dire, que l'agitation & la compreſſion y aydent beaucoup, & y ſont meſme neceſſaires, eſtant vrayſemblable que ſi ces particules diſſolvantes & penetrantes qui ſortent de la ſubſtance des parties dediées à la coction ſont le ciſeau, les parties qui compriment, qui battent & qui ſerrent ces particules penetrantes, ſont le marteau avec lequel la nature travaille à l'admirable ouvrage des actions des animaux, leſquelles dependent toutes de la co-

ction & de la diſtribution des humeurs & des eſprits.

Car il faut ſuppoſer que toutes les parties du corps eſtant ſerrées & comme empacquetées les unes avec les autres, enſorte qu'il n'y a point de vuide, les matieres qui ſont contenuës dans les cavitez ſe trouvent inceſſamment preſſées par les parties qui ſont au tour des cavitez, & que l'effet de cette compreſſion eſt encore beaucoup augmenté par le mouvement du cœur qui pouſſe le ſang dans les arteres; par celuy du diaphragme & des muſcles de la poitrine & du ventre, qui hauſſent & baiſſent & paitriſſent inceſſamment toutes les entrailles; de meſme que les autres muſcles agitent auſſi tout le corps par leur contraction & relaxation, par la flexion & par l'extenſion des parties; enſorte qu'à proportion que les animaux doivent uſer d'une nourriture plus abondante, la nature leur a donné plus d'inclination à ſe remuer, ainſi qu'il ſe voit dans les enfans, qui aiment à courir & à ſauter, à cauſe du beſoin qu'ils ont de ſe nourrir beaucoup dans l'âge de leur accroiſſement.

L'un&l'autre ſert à la coction des alimens,

Mais ſi ce mouvement ſert comme il a eſté dit à la coction des alimens ou des eſprits, il doit eſtre eſtimé le prin-

& à leur diſtribution

cipal auteur de leur distribution ; parce que les matieres estant ainsi pressées dans les vaisseaux qui les contiennent, sont forcées de couler & de s'insinuer dans les conduits du corps, mesme les plus petits, où elles peuvent trouver quelque passage.

qui se fait principalement par l'impulsion du cœur,

Cette compression & cette impulsion des matieres contenuës, est principalement remarquable dans le cœur & dans les arteres, qui se compriment & se resserrent en des manieres differentes : car le cœur par la force de ses fibres, qui s'accourcissant étrecissent ses ventricules, cause une impulsion du sang laquelle trouve de la resistance dans les arteres, parce que leurs tuniques sont composées de fibres dures & fermes ; mais elle ne laisse pas de la forcer en quelque façon, & cela leur cause une dilatation qui produit ensuite une constriction, parce qu'estant dures comme elles sont, elles ont le pouvoir de revenir à leur estat naturel, par la force de leur ressort : & ainsi elles compriment à leur tour & poussent le sang lorsque l'impulsion du cœur cesse, parce qu'il se dilate pour recevoir le sang qu'il doit pousser ensuite. Or cela a du estre ainsi : parce que si les arteres se dilatoient & pretoient beaucoup lorsque le

&des arteres, lesquelles se resserrent lors que le cœur se dilate

cœur ſe comprime, & qu'il pouſſe le ſang dans les arteres, le ſang qui doit eſtre battu, comprimé & comme corroyé ne le ſeroit pas ſuffiſamment, les tuniques des arteres obeïſſant à l'impulſion qui doit operer une intruſion violente du ſang qu'elles foutrent dans les parties; & la diſtribution ſe feroit auſſi trop foiblement; de meſme que ſi dans l'inſtant que l'on pouſſe le piſton d'une pompe, le tuyau qui reçoit l'eau pour la porter où l'on la veut elever, ſe dilatoit; car il eſt certain, que l'impulſion ſeroit affoiblie. Il eſt encore évident, que ſi les arteres n'obeïſſoient point du tout, & qu'elles demeuraſſent fermes, comme feroit un tuyau de metail, l'impulſion du ſang ſeroit interrompuë lorſque le cœur ſe dilate, & ſeroit auſſi beaucoup affoiblie par cette diſcontinuation: au lieu que cette dilatation des arteres leur cauſe un retour qui entretient la continuïté de l'impulſion, celle des arteres ſuccedant à celle du cœur. Cela eſt expliqué plus au long dans le traité de la Mechanique des Animaux.

On peut trouver un argument aſſez probable pour cette conſtriction des arteres, en ce qui ſe voit dans les corps des animaux aprés leur mort, où l'on trouve toûjours les arteres vuides de

Par une vertu qui leur eſt naturelle.

ſang, quoy que les veines en ſoient remplies; car cela fait voir que toutes les arteres meſme juſqu'aux plus deliées, ſe compriment tant que le cœur conſerve ſon mouvement, & il eſt certain que cette vertu de ſe comprimer leur doit demeurer apres que le cœur a ceſsé de l'avoir, ainſi qu'il a eſté dit, n'y ayant rien qui puiſſe faire paſſer le ſang des arteres dans les veines lorſque le cœur n'en reçoit & n'en donne plus, & que l'impulſion qui vient du cœur ceſſe, que la vertu particuliere que les arteres ont de ſe comprimer, par le moyen de leur reſſort. Car la raiſon qui fait qu'il demeure du ſang dans le cœur quoy qu'il n'en reſte plus dans les arteres, eſt que les arteres naturellement & independemment de la vie ſont capables d'une conſtriction & d'un reſerrement qui fait qu'elles ne ſont dilatées que par une cauſe externe qui les force, telle qu'eſt l'impulſion du ſang cauſée par le cœur : Au lieu que le cœur ayant naturellement les deux mouvemens de conſtriction & de dilatation qui ſont des actions leſquelles dependent de la vie, il arrive que quand cette cauſe de ces actions ceſſe, il n'eſt ny reſerré tout à fait ny entierement dilaté.

Le cerveau a une pareille compreſſion, On peut encore adjouſter qu'il ſemble que le cerveau a auſſi une eſpece de com-

preſſion qui ſert à la preparation & à la diſtribution du ſang & des eſprits animaux. Cette compreſſion ſe fait par le mouvement des arteres qui penetrent la ſubſtance du cerveau en mille endroits, & qui ſont deſtituées de leur tunique externe ; afin qu'eſtant librement dilatées par l'impulſion du cœur, elles dilatent auſſi le cerveau qui à cauſe de ſa conſiſtance molaſſe & ſolide tout enſemble, ſe dilate aiſement par l'impulſion des arteres, & ſe reſſerre enſuite avec la meſme facilité par une conſidence causée par ſa moleſſe & par ſa peſanteur, & ſi l'on veut meſme par quelque eſpece de reſſort. Car l'experience fait voir, que pour peu que l'on ſouffle dans la Carotide & dans la Cervicale, tout le cerveau s'eleve & retombe auſſi-toſt que l'on ceſſe de ſouffler.

Ce ſyſteme qui fait que toutes les actions des corps vivans ſont attribuées à la compreſſion & à l'impulſion, eſt commun auſſi aux autres choſes du monde qui agiſſent preſque toutes par ce principe. J'en ay parlé amplement dans le traité du Reſſort & de la Dureté des corps, où j'attribuë les premieres & plus importantes actions & diſpoſitions des corps naturels, à la compreſſion de la partie ſubtile de l'air.

de meſme que toutes les autres parties.

Quelques-uns des anciens Philosophes semblent avoir eu la mesme pensée, mais ils s'en sont assez mal expliquez, pour faire que ceux qui ont lû leurs ouvrages ne s'en soient pas aperçus : si ce n'est qu'au contraire, je les explique trop bien ; je veux dire, que je leur attribuë des pensées qu'ils n'ont jamais eües.

Les corps inanimez agissent aussi par ce principe.

Il semble neanmoins, que c'est par ce systeme dont il s'agit, que Platon rend raison de tous les mouvemens que l'on attribuë à la Traction, & qu'il estime que tous les corps qui composent l'Univers sont tellement serrez & pressez les uns contre les autres, que pour attirer un corps, il n'y a qu'à luy faire une place, dans laquelle il est necessairement poussé par les autres, & c'est là la raison qu'il donne du mouvement mutuel que le fer & l'aiman ont l'un vers l'autre, sçavoir qu'ils y sont poussez par la pression de ce qui les environne. Hippocrate establit cette compression qu'il appelle syntonie & qu'il reconnoist dans les arteres, dans le cerveau, dans la matrice, & generalement dans toutes les parties du corps. Erasistrate au raport de Galien, tient qu'elle est la cause de la coction & de la distribution des alimens, & Galien mesme ne la rejette pas tout-à-fait. Il reconnoist

meſme dans les muſcles une conſtriction differente de celle qui eſt volontaire ; cette conſtriction eſtant faite par l'acourciſſement des fibres, qui comme des reſſorts rentrent d'elles-meſmes dans leur eſtat naturel, apres qu'elles ont eſté eſtenduës par une puiſſance externe. Enfin cette conſtriction & cette compreſſion des parties ſe trouve non ſeulement dans les animaux, mais la nature n'a pas voulu que les plantes en fuſſent privées : Car elle les a rendu flexibles & capables de reſſort, afin qu'étant agitées par le vent, le ſuc qu'elles contiennent pour leur nourriture ſoit preſsé de telle ſorte entre les fibres qui le conduiſent, que ſes parties ſe meſlent plus exactement les unes avec les autres, pour la coction de la ſeve, & ſoient chaſsées avec plus de force pour ſa diſtribution dans les parties les plus éloignées. Il y a meſme à preſent des Philoſophes qui eſtiment que les plantes ont une conſtriction & une dilatation occulte qui leur tient lieu de reſpiration.

Or ce mouvement par lequel les cavitez du corps ſont ainſi preſsées & comprimées, peut en general eſtre appellé Periſtaltique, parce qu'il conſiſte dans l'approche des parties leſquelles ſont comme envoyées au tour d'une autre

que l'on appelle le mouvement Periſtaltique.

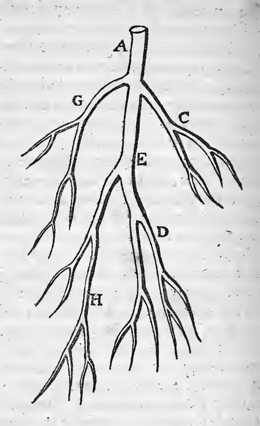
pour la ſerrer : & quoy qu'ordinairement on ne l'attribuë qu'à l'action par laquelle les inteſtins travaillent à la coction & à la diſtribution du chyle, il eſt pourtant vray que c'eſt une action commune à toutes les parties qui alterent, qui preparent, qui cuiſent & qui diſtribuent les humeurs & les eſprits, qui ſont la matiere & les inſtrumens de toutes les actions des animaux.

Les valvules du corps des animaux ſervent à ce mouvement.

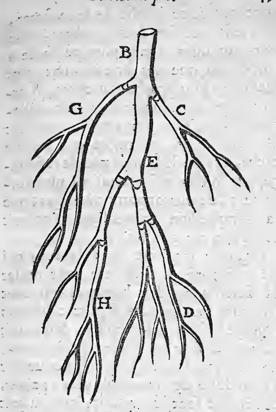
C'eſt pour l'acompliſſement de l'uſage de cette impulſion que la nature a placé des valvules d'eſpace en eſpace; preſque dans toutes les veines & dans pluſieurs autres vaiſſeaux, & qu'elle n'en a point mis dans les arteres : car il faut concevoir que toutes les arteres eſtant comme elles ſont ſans valvules, elles ne compoſent toutes que comme un ſeul vaiſſeau; au lieu que les veines ſont ſeparées comme en autant de vaiſſeaux qu'il y a de valvules, à prendre depuis chaque valvule juſqu'au cœur : en ſorte qu'il arrive que lors qu'une veine eſt comprimée en quelque endroit particulier, cette compreſſion aide au mouvement naturel du ſang depuis cet endroit-là juſqu'au cœur, & ne nuit point à celuy du ſang qui eſt dans la partie de la veine ſcituée au deſſous de la valvule, laquelle reſiſte au regonfle-

ment ou reflus qui ſe feroit au deſſous de l'endroit où il ſe fait une compreſſion particuliere, ſi la valvule ne l'empeſchoit; ce qui devoit eſtre tout autrement dans les arteres, dans leſquelles il eſt neceſſaire, que le ſang refluë des deux coſtez lors qu'elles ſont comprimées, & qu'il ſe fait une impulſion du ſang qu'elles contiennent differente de celle qu'elles reçoivent ordinairement du cœur; telle qu'eſt celle que la reſpiration ou le gonflement que les muſcles ſouffrent dans leur action pour le mouvement, peuvent cauſer. Parce que comme il ſe trouve ſouvent qu'il y a des arteres qui ſont plus comprimées les unes que les autres par les parties voiſines, & qu'il eſt expedient que l'impulſion ſoit égale par tout, il arrive qu'en quelque endroit que cette compreſſion particuliere ſe faſſe ſur une artere, ſon effet eſt communiqué & partagé à toutes les autres, à cauſe de la continuité de la matiere contenuë, & de la liberté qu'elle a de couler de tous les coſtez.

Ainſi par exemple lors qu'il ſe fait une compreſſion particuliere ſur la partie E de l'artere A, l'effet de l'impulſion n'eſt pas moindre dans les rameaux C & G, que dans les rameaux D & H; au



contraire de la veine B, où la compreſſion faite ſur l'endroit E, n'a point d'effet ſur les rameaux D & H, mais ſeulement ſur le tronc E B, le long duquel ſeulement le ſang doit couler, & ne peut autrement à cauſe de l'oppoſition des valvules qui empeſchent qu'il ne retourne dans les rameaux qui ſont



marquez C & G, ny dans ceux qui ſont marquez D & H.

Il faut encore adjouſter que les arteres, ainſi qu'il a eſté dit, ayant un mouvement de conſtriction qui leur eſt propre, & ſemblable à celuy du cœur, il ſe fait par ſon moyen un effet qui ſupplée en quelque façon à celuy des valvules; de meſme que la vertu que les arteres ont de ſe reſſerrer.

parce que cette faculté de se resserrer, qui vient du ressort de leurs fibres, & de leurs tuniques, estant plus puissante à proportion que les arteres sont plus grosses & plus proches du cœur, il arrive que les compressions particulieres qui sont faites aux arteres, poussent plus vers leurs extremitez que vers le cœur, à cause de la plus grande resistance que la constriction qui est plus forte vers le cœur apporte au reflus, que la compression particuliere pourroit causer en cet endroit-là.

Il y a encore d'autres instrumens pour l'expression,

Or cette machine de valvules, qui est commode & suffisante pour regler la distribution des humeurs qui sont toujours fort liquides & fort coulantes comme le sang ou la limphe, & qui sont contenuës dans des vaisseaux plus étroits, ne s'est pas trouvé propre à gouverner la conduite des matieres plus épaisses, telles que sont les viandes qui passent par l'œsophage, ou qui se cuisent dans l'estomac, non plus que le chyle qui est conduit dans les longs détours des intestins; & la largeur de tous ces conduits demandoit une autre mechanique pour executer les deux choses qui sont necessaires à la distribution, sçavoir de retenir les alimens, & d'en empescher le retour & le reflus vers le lieu d'où

ils

ils viennent, & les pouſſer vers celuy où ils doivent aller.

Pour cela il y a des inſtrumens de deux ſortes; les uns ſont d'une ſtructure & d'un uſage plus viſible & plus ſenſible, tels que ſont les muſcles du pharinx & de l'œſophage, & le ſphincter de l'anus; parceque leur action eſt tout-à-fait volontaire & ſenſible : les autres inſtrumens, dont l'action n'eſt pas ſoumiſe à une volonté expreſſe, & leſquels agiſſent ſans que l'on y penſe, ſont encore de deux eſpeces; les uns ont une action en quelque façon manifeſte, tels que ſont ceux qui ferment & qui ouvrent les deux orifices de l'eſtomac par leur dilatation ou par leur conſtriction; les autres qui ont quelque choſe de moins apparent, ſont encore de deux eſpeces : car ou ils ſervent au mouvement par lequel l'œſophage pouſſe la nourriture dans l'eſtomac, & à celuy par lequel les inteſtins conduiſent les humeurs qu'ils contiennent, depuis l'eſtomac juſqu'à l'anus; ou enfin ils ſervent au mouvement par lequel les inteſtins expriment le chyle dans les vaiſſeaux du meſentere.

tels que ſont pluſieurs muſcles.

Il y a grande apparence que l'action de l'œſophage & celle des inteſtins pour faire couler le long de leur cavité ce

les fibres des membranes.

qu'ils contiennent n'eſt point differente l'une de l'autre, & qu'elle conſiſte dans une conſtriction ſucceſſive, que leurs fibres circulaires produiſent, laquelle conſtriction ſe fait toujours derriere l'humeur qui eſt pouſſée, comme il eſt aiſé de juger lors qu'un animal ayant la teſte embas, fait monter dans ſon eſtomac la boiſſon ou les herbes qu'il prend, & lors que le chyle & les autres humeurs, aprés eſtre deſcendus au bas du ventre, remontent juſqu'au haut, ce qui ne ſe peut faire que par cette conſtriction ſucceſſive, qui produit le meſme effet dans l'œſophage & dans les inteſtins, que les valvules dans les veines : car lors que les poumons ſerrent l'œſophage, ou que les muſcles du ventre preſſent les inteſtins, cette compreſſion pouſſe indifferemment en haut & en bas, & elle n'eſt determinée que par cette conſtriction ſuccesſive, à aller en avant pluſtoſt qu'en arriere ; de meſme que le ſang des veines eſt determiné à couler vers le cœur, par l'obſtacle que les valvules apportent au mouvement que la conſtriction luy donneroit ſans elles vers les extremitez auſſi bien que vers le cœur.

Mais il ſemble que cette conſtriction circulaire ne peut eſtre ſuffiſante pour

pouſſer le chyle aſſez puiſſamment, & de la maniere neceſſaire pour luy faire penetrer les tuniques des inteſtins, & s'inſinuer dans les vaiſſeaux du meſantere : car cette expreſſion ne peut eſtre faite ſi le chyle n'eſt fort ſerré & enfermé dans quelque détroit, comme le ſang l'eſt dans les arteres capilaires, lors que l'impulſion du cœur le force de paſſer dans les poroſitez de tout le corps, & de là dans les veines capilaires : l'activité des eſprits qu'on dit eſtre capable de pouſſer les humeurs & de leur donner comme des ailes pour les faire aller avec impetuoſité, n'eſtant point ſuffiſante. Mais il eſt evident, que la cavité des inteſtins eſt trop ample, pour faire que l'on puiſſe croire que cette conſtriction circulaire qui eſt propre à determiner le cours du chyle dans la large cavité qui demeure au deſſous du lieu où ſe fait la conſtriction, ſoit auſſi capable de la contraindre d'entrer dans les conduits eſtroits & imperceptibles des tuniques des inteſtins.

C'eſt pourquoy il faut neceſſairement ſuppoſer une autre action dans les inteſtins, par laquelle le chyle qui lorſqu'il eſt dans leur cavité eſt une matiere plus eſpaiſſe & beaucoup moins penetrante que le ſang arteriel, ſoit ſerré & enfer- & le pliſſement des tuniques dans les inteſtins.

mé par petites parties, comme le ſang l'eſt lorſque le cœur & les arteres le pouſſent des gros rameaux dans les petits, & de là dans les rameaux capilaires. Ces détroits capables de ſerrer & de comprimer ainſi le chyle par particules ne peuvent eſtre autres que les replis que les inteſtins ont par le moyen des appendices membraneuſes en forme de feuillets, qui ſe voyent dans le jejunum, ou par les replis que les autres font en ſe ridant : car entre ces rides de meſme qu'entre les feuillets, le chyle eſtant retenu eſt reſſerré par la compreſſion externe du peritoine, des muſcles du ventre & du diaphragme, qui agiſſent inceſſamment pour la reſpiration; ces replis & ces rides ayant la force de comprimer de la meſme maniere, que la peau des elephans pour écraſer les mouches, quand elles ſont entrées dans le fond de ces rides pour les picquer; & ces replis dans leſquels le chyle eſt engagé, luy aydent à penetrer les poroſitez des inteſtins, lors qu'ils ſont comprimez par les muſcles du ventre dans l'action de la reſpiration, de la mêſme maniere que les replis du linge que l'on bat à la leſſive, aydent à faire penetrer l'eau du ſavon dans les pores du linge, lorſqu'il eſt frotté avec les mains & frappé avec le battoir.

Cette ſtructure que la nature a inſtituée pour cette compreſſion, n'eſt pas particuliere aux inteſtins, mais elle leur eſt commune avec la pluſpart des parties qui ſont dediées aux coctions telles que ſont le cœur, le poumon, le cerveau, le foye, la ratte, &c. & que l'on appelle officiales, parce qu'elles ont charge, s'il faut ainſi dire, de travailler pour les autres: car on y voit des anfractuoſitez & des inegalitez propres à enfermer les liqueurs; & à les y froiſſer & battre: cela ſe remarque principalement dans les ventricules des animaux qui ont des inegalitez en leur ſuperficie interne, qui eſt toujours ou ridée comme à la pluſpart des oyſeaux; ou composée de feuillets & de mammelons, comme aux animaux qui ruminent; ou aſpres par des petites pointes qui compoſent ce que l'on appelle le velouté comme dans le ventricule de l'homme. & les anfractuoſitez des autres parties officiales.

Or l'action par laquelle les inteſtins ſe diſpoſent & prennent une figure commode & propre à faire que la compreſſion des muſcles puiſſe ſervir à l'expreſſion du chyle qu'ils contiennent, eſt viſible dans l'ouverture des animaux vivans, où l'on obſerve ce mouvement qui repreſente aſſez bien celuy d'un ver de terre, qui pour ramper ſe Comment ſe fait le pliſſement des inteſtins.

resserre & rentre en luy-mesme, & s'alonge successivement d'une autre maniere que les serpens qui se courbent en plusieurs sinuositez pour le racourcissement & le ralongement necessaire à leur progression.

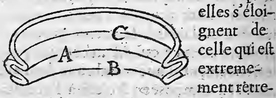
La structure des intestins semble estre tout-à-fait commode pour exercer cette action : car la pluspart sont garnis en dedans d'un grand nombre de feuillets mis transversalement, ainsi qu'il a esté dit, afin que le chyle soit arresté & retenu plus long-temps, & qu'estant ainsi enfermé entre la membrane qui fait chaque feuillet & celle qui fait le corps de l'intestin, laquelle se replie entrant entre-deux feuillets, il soit plus aisement serré entre-deux, & que la partie plus subtile soit exprimée dans les pores dont les tuniques du corps de l'intestin sont percées à l'endroit des embouchures des veines lactées.

Mais pour faire que ces feuillets ne resistent pas absolument au cours du chyle qui doit passer outre, afin que ce qui n'a pas esté assez travaillé par une partie le soit encore davantage par l'atouchement d'une autre, & que ce qui n'a pu estre poussé dans les premieres veines lactées puisse l'estre dans celles qui suivent; la largeur de ces feuillets, qui ne

font pas tout le cercle, va en s'eſtreciſſant vers chaque bout, afin de donner par là quelque paſſage au chyle.

Outre cette ſtructure des feuillets deſtinez à retenir le chyle, les inteſtins ont encore une puiſſance de ſe pliſſer qu'ils exercent en deux manieres. La premiere eſt par le moyen de la membrane du meſentere à laquelle ils ſont attachez qui les oblige en les accourciſſant, à ſe pliſſer comme une fraiſe. La ſeconde eſt par le moyen de leurs fibres leſquelles eſtant preſque toutes tranſverſes & circulaires, ſont tres-propres à produire tout ce qui eſt neceſſaire pour le froncement d'une membrane dont une cavité eſt composée; & c'eſt à l'accourciſſement ſucceſſif de ces fibres qu'il faut attribuer toutes les actions du mouvement des inteſtins: car lorſqu'elles ſe retreciſſent & ſe reſſerrent ſucceſſivement elles produiſent l'impulſion qui ſe fait de ce qui eſt contenu dans les inteſtins, ſçavoir lorſque la fibre circulaire qui eſt la plus proche du commencement des inteſtins ſe reſerre, & que celle qui eſt aprés ſe reſerre en ſuite, & ainſi toutes celles qui ſuivent les unes aprés les autres, elles pouſſent & font aller ce qui eſt contenu dans la cavité de l'inteſtin, vers la partie où les fibres ne ſont point encore

reſerrées : & ce reſerrement des fibres eſt pareil dans toutes les fibres lorſqu'elles agiſſent pour cette impulſion. Mais quand elles agiſſent pour le froncement de la tunique, leur retreciſſement eſt inegal en ſorte que d'eſpace en eſpace il y a une fibre qui ſe retreciſſant beaucoup, produit la partie la plus enfoncée de la ride ainſi qu'il ſe voit en A, & en B : & les fibres qui ſont à coſté comme C, & les autres que l'on peut ſe figurer entre-d'eux, ſe retreciſſent moins, plus elles s'éloignent de celle qui eſt extremement rétrecie.



Cela eſtant, il faut ſuppoſer, que les fibres droites qui ſont ſelon la longueur de la membrane externe des inteſtins, n'ont qu'un uſage paſſif, & qui n'eſt autre que de lier les fibres tranſverſes & circulaires, auſquelles ſeules il faut attribuer l'action du froncement dont il s'agit.

De quelle maniere le racourciſſement des fibres ſert aux expreſſions des autres parties.

Il reſte à examiner les raiſons qui peuvent faire croire que les membranes de l'œſophage, du ventricule & des inteſtins ont un mouvement particulier, & que ce mouvement ſe fait par le racourciſſement des fibres dont leurs membranes

ſont tiſſuës. Pour ce qui eſt de la premiere ſuppoſition, il ſemble que l'action par laquelle l'herbe couppée & non maſchée, monte par l'œſophage des animaux qui ruminent, demonſtre neceſſairement la conſtriction ſucceſſive de l'œſophage, comme il a desja eſté expliqué : parce que l'on ne ſe peut pas ſervir icy de la force que la peſanteur de l'air donne aux liqueurs de monter aux lieux dans leſquels on leur fait place : & quand on accorderoit que les animaux qui boivent la teſte embas reçoivent l'eau qui eſt ainſi pouſsée en haut dans l'œſophage, l'air voiſin la preſſant & la faiſant entrer dans l'eſpace que la poitrine & le ventricule luy donnent & luy preparent en ſe dilatant ; on ne pourroit pas dire que cette dilatation qui ſe feroit en un animal qui veut avaler un peloton d'herbe, fuſt capable de le faire monter ; parce que l'air paſſeroit aiſement & ſans empeſchement au travers des herbes, pour aller remplir la cavité dilatée.

On ne peut pas dire non plus que le muſcle œſophagien ſoit ſuffiſant pour cette conſtriction : parce que n'embraſſant que la partie ſuperieure de l'œſophage, ſon action ne peut ſuffire à toute la compreſſion qui eſt neceſſaire pour

chasser jusques dans le ventricule ce qui est contenu dans l'œsophage ; & l'on remarque assez distinctement que les efforts qui se font quelquefois pour avaler ce qui s'arreste au bas de l'œsophage, ne peuvent estre attribuez à ce muscle, parce que l'on sent que les choses qui sont comprimées par ces efforts, picquent en un endroit où l'action de ce muscle ne peut parvenir : ce qui fait voir qu'il doit y avoir en cet endroit une autre cause de cette constriction que le muscle Oesophagien.

On ne peut pas dire encore que l'action du diaphragme & des muscles du bas ventre par leur compression ou par leur relaschement doivent produire ces effets, puis qu'on voit que la poitrine & le bas ventre estant ouverts, & ainsi tous les effets que l'on peut attribuer à la respiration & aux muscles du bas ventre estant exclus, le hocquet qui est une convulsion du ventricule, & le vomissement qui en est le renversement, ne laissent pas de se faire lors que l'on offence l'estomach & les intestins : ce qui fait connoistre que ces actions ne peuvent provenir que des organes qui leur sont particuliers.

Comment se fait le racourcissement des fibres.

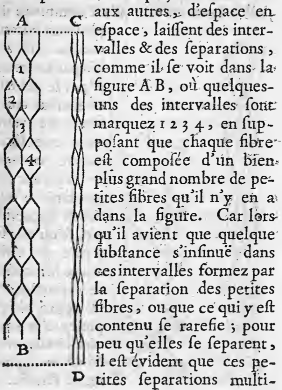
Pour expliquer la seconde supposition, sçavoir que cette constriction ou

reſerrement que les membranes doivent avoir elles-meſmes, eſt faite par le racourciſſement de leurs fibres ; on peut faire pluſieurs hypotheſes, & concevoir pluſieurs manieres de ce racourciſſement. La premiere eſt, que ces fibres qui ſe racourciſſent, ne ſont point des parties ſimples comme ſeroit un fil de fer ou de leton ; mais qu'elles ſont compoſées d'autres fibres comme une corde l'eſt des filets de chanvre dont elle eſt faite ; & qu'il faut concevoir que ces premieres fibres qui compoſent celles dont nous entendons parler, ſont extrémement déliées, afin de laiſſer un plus grand nombre d'eſpaces à recevoir la matiere, qui en les éloignant les unes des autres cauſe le racourciſſement de la fibre torſe qu'elles compoſent ; cette contorſion de fibres eſtant une mechanique des plus probables que l'on puiſſe ſuppoſer pour le racourciſſement qui eſt neceſſaire dans tous les inſtrumens du mouvement, tels que ſont les muſcles & les membranes ; & il n'y a rien qui repugne à cette contorſion que la foibleſſe de noſtre vûë qui ne l'a point encore pû appercevoir : mais elle ne peut auſſi nous convaincre bien évidemment qu'elle ne ſoit point. La verité eſt qu'il y a une experience pour connoiſtre quelles ſont

les choses torses, qui est de voir si les corps que l'on a pendus à des fibres tournent : car celles qui sont torses tournent lorsque leur poids tend à redresser les fibres que la torsion avoit renduës obliques. Or supposé qu'il n'y ait point d'experience qui fasse voir que les fibres separées des muscles & des membranes fassent tourner ce que l'on y a suspendu, cela ne doit pas empescher de croire qu'il n'y ait de la contorsion dans les fibres ; parce que si l'on suppose que chaque fibre la plus petite que l'on puisse separer des membranes, est toûjours composée d'autres fibres plus petites, lesquelles sont encore composées d'autres plus petites, & qui font des contorsions differentes dans chacune des fibres que l'on peut separer, il est certain que ces contorsions differentes dans la fibre composée d'autres fibres empescheroient qu'un poids qu'elle suspendroit ne tournast ; mais elle n'empescheroit pas que les espaces des fibres estant emplis & dilatez par l'introduction de quelques substances, le racourcissement qui arrive aux choses torses, ne se fist, ainsi que l'on voit à une tresse de fil qui s'accourcit estant moüillée à cause qu'elle est composée de plusieurs filets qui font

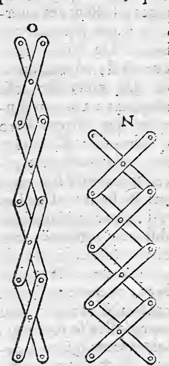
tors ; mais qui ne fait point tourner ce qui luy eſt ſuſpendu, parce que la contorſion des fibres de tous les filets n'eſt pas d'un meſme coſté.

La ſeconde maniere eſt de concevoir que chacune des fibres que l'on peut ſeparer d'une membrane qui eſt capable de la conſtriction dont il s'agit, eſt refenduë & comme compoſée de pluſieurs autres petites fibres, qui jointes les unes

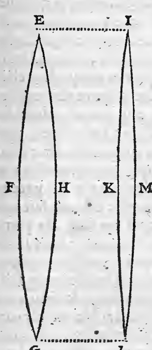


aux autres, d'eſpace en eſpace, laiſſent des intervalles & des ſeparations, comme il ſe voit dans la figure A B, où quelques-uns des intervalles ſont marquez 1 2 3 4, en ſuppoſant que chaque fibre eſt compoſée d'un bien plus grand nombre de petites fibres qu'il n'y en a dans la figure. Car lorſqu'il avient que quelque ſubſtance s'inſinuë dans ces intervalles formez par la ſeparation des petites fibres, ou que ce qui y eſt contenu ſe rarefie ; pour peu qu'elles ſe ſeparent, il eſt évident que ces petites ſeparations multi-

pliées dans la longueur de chaque fibre, dans laquelle elles se font en grand nombre, produisent en un instant un accourcissement considerable, ainsi qu'il se voit dans la figure C D, qui represente la fibre retrecie & dans sa longueur naturelle, de mesme que la figure A B represente comment l'élargissement des intervalles l'acourcit. Et cela se peut aisement expliquer par la machine appellée Sauterelle, qui est composée de plusieurs bâtons clouez ensemble par les bouts & par le milieu, où ils sont croisez ; de telle sorte que lorsque les bastons se separent la machine s'ouvre & s'accourcit, & qu'elle se ferme & s'allonge lors qu'ils se raprochent ; la figure N represente la Sauterelle ouverte, & O la represente fermée.



Mais il eſt neceſſaire de ſuppoſer que la contraction du muſcle ſe fait, parce que chaque fibre en ſon particulier eſt racourcie de la maniere qui vient d'eſtre expliquée ; ſçavoir, par un nombre innombrable de petites dilatations qui ſe font dans chaque petit intervalle, parce qu'il n'y a que ce grand nombre de petites dilatations, leſquelles toutes enſemble font une ſomme conſiderable, qui puiſſe produire ſuffiſamment l'accourciſſement du muſcle, la grande dilatation qui fait ſon ventre n'étant pas capable de le produire, parce qu'elle eſt unique. La figure ſuivante le fait voir, où il eſt évident que les fibres E F G, & G H E, qui eſtant élargies font le ventre F H, ne font point d'accourciſſement con-



ſiderable à l'égard des fibres I K L, & L M I, ni qui ſoit comparable à l'accourciſſement que la fibre AB a à l'égard de la fibre CD, dans la figure de la page 157.

La troiſiéme maniere eſt une hypotheſe qui eſt contraire aux hypotheſes du ſyſteme ordinaire : car c'eſt en ſuppoſant que les fibres des muſcles ou des membranes agiſſent, parce qu'elles ſont naturellement tenduës, de meſme que l'os eſt naturellement dur, le cartilage naturellement flexible : en ſorte qu'elles ſont toûjours en un eſtat violent de la meſme maniere que les cordes d'un Luth, leſquelles eſtant tenduës, ſont toûjours preſtes à tirer les parties auſquelles elles ſont attachées : Car y ayant des muſcles oppoſez les uns aux autres, dont les uns ſont pour fléchir les autres pour étendre la partie à laquelle ils ſont attachez, leurs fibres qui ſont naturellement tenduës, tirent également la partie, chacune de ſon coſté : ce qui fait que tant qu'elles ſont en cet eſtat, la partie n'a ni fléxion, ni extenſion : mais la fléxion ſe fait lorſque les muſcles oppoſez à l'endroit vers lequel la fléxion ſe fait, venant à eſtre relaſchez ; & ainſi ceux qui ſont du coſté de la fléxion n'ayant rien qui empeſche leur action, ils tirent la partie par la vertu du reſſort de leurs

fibres ; l'extenſion ſe faiſant auſſi de la meſme maniere , ſçavoir, lorſque les muſcles fléchiſſeurs ſont relaſchez : en ſorte que cette conſtitution des muſcles, qui peut eſtre appellée Periſpaſtique , parce qu'il y a traction de tous les coſtez, a rapport avec le mouvement Periſtaltique, qui pouſſe & qui comprime auſſi de tous les coſtez.

Or ce racourciſſement des muſcles ne doit eſtre attribué qu'aux fibres qui compoſent la membrane propre qui le couvre , & qui vont de la teſte du muſcle à ſa queuë : Car il ſe trouve que la pluſpart des fibres de la partie charnuë des muſcles ne ſont point ſelon la direction du muſcle ; en ſorte que leur contraction ou relaxation , ne ſçauroit faire que la queuë ou tendon du muſcle s'approche de ſa teſte, qui eſt ce en quoy conſiſte le mouvement que le muſcle a pour tirer les parties : & il y a encore apparence que la chair des muſcles n'eſt que le magaſin dans lequel eſt preparée & reſervée la matiere des eſprits, par le moyen deſquels la membrane propre du muſcle le racourcit , lorſque cette ſubſtance vive & ſubtile s'inſinuë dans leurs eſpaces, que les fibres laiſſent par leurs ſeparations, ainſi qu'il a eſté dit.

Que le racourciſſemẽt des fibres de la membrane propre de chaque muſcle eſt la cauſe la plus probable de leur action.

Dans ce ſyſteme il faut ſuppoſer que

l'action des esprits destinez au mouvement, n'est point d'opperer la contraction, comme dans le systeme ordinaire; mais au contraire, de produire une relaxation dans les muscles opposez à ceux qui font la contraction : En sorte que cela estant ainsi, l'on pourroit dire que les esprits qui servent au mouvement, n'en sont pas proprement la cause : de la mesme maniere que quand on lasche la bride à un cheval on n'est qu'improprement la cause de sa course; la verité estant que ces esprits donnent seulement occasion d'agir à la veritable cause, qui n'est rien autre chose que la force du ressort dont tous les corps capables d'extention sont naturellement pourveus, les uns plus, les autres moins, suivant la disposition differente des corpuscules dont ils sont composez, ainsi qu'il est expliqué dans le Traité de la Pesanteur, du Ressort & de la Dureté des corps.

Cette force se remarque dans la puissante action que les muscles font paroistre dans les luxations, où la peine que l'on a à les reduire vient de la forte tension des muscles qui tirent de tous les costez : car il est évident que cette tension n'est point volontaire, & que si leur relaxation, qui seule selon ce systeme

eſt volontaire, n'eſt pas alors en la puiſſance du malade, ce n'eſt que parce que la relaxation volontaire ne ſe fait que d'un des coſtez, & que pour la reduction des luxations il faudroit une relaxation generalle des muſcles de l'un & de l'autre coſté, c'eſt à dire des fléchiſſeures, des extenſeurs, &c.

C'eſt par cette meſme contraction naturelle à tous les muſcles, que dans la paralyſie, lors qu'elle cauſe la relaxation des muſcles d'un des coſtez, & dans les playes, où les tendons des muſcles ſont couppez, il s'en enſuit toûjours une contraction involontaire des muſcles oppoſites.

La maniere dont les muſcles ſphincters agiſſent, fait encore comprendre quellé eſt cette contraction naturelle à tous les muſcles : car les ſphincters n'ayant point d'action ſoûmiſe à la volonté, il s'enſuit que leur contraction eſt naturelle ; & en effet les fibres d'un ſphincter paroiſſent toûjours tenduës, quoy que l'animal n'ait aucune intention de les tenir tenduës ; & cela n'eſt ainſi, que parce que les ſphincters n'ont point d'antagoniſtes qui empeſchent de remarquer leur tenſion, comme ils l'empeſchent aux autres muſcles qui en ont, & où la tenſion ne paroiſt point lorſque l'animal ne fait ni

flexion ni extension, quoy qu'alors les muscles soient actuellement tendus, ainsi qu'il est prouvé par ce qui arrive aux luxations, aux paralysies & aux blessures.

Cette puissance de tirer avec tant de vehemence, se remarque encore dans les parties des animaux, aprés leur mort, où il se trouve quelquefois des muscles tendus avec une force presque insurmontable : elle est encore remarquable dans la tunique des arteres qui se trouvent tellement reserrées aprés la mort, que tout le sang en est exprimé dans les porositez, ainsi qu'il a déja esté remarqué. Or cette force ne peut estre attribuée à l'introduction d'une matiere subtile, capable de remplir les intervalles des fibres; parce que cette matiere subtile, qui se dissipe aisement, n'est pas propre à entretenir une tension telle qu'est celle de ces muscles, qui dure jusqu'à ce que la pourriture ait changé la disposition des corpuscules, dont les parties sont composées, en faisant entrer entre les faces plates par lesquelles ils sont joints, d'autres corpuscules ronds & fluides, qui empeschent l'approche & la jonction intime, de laquelle depend toute la force & toute la fermeté des parties.

L'explication de la maniere que la

contraction & la relaxation des muſcles ſe fait avec tant de force & tant de promptitude, eſt une choſe tres-difficile; mais on peut dire qu'il y a des difficultez pour cela dans le ſyſteme ordinaire qui ſe trouvent moindres dans ce-tuy-cy; car il n'eſt pas ſi aisé de comprendre comment l'introduction d'une ſubſtance ſubtile peut ſuffire à une repletion capable d'operer une forte & ſoudaine dilatation, que de concevoir que cette ſubſtance eſt capable de cauſer la relaxation de ce qui eſt tendu: parce que cela ſe fait facilement par l'interpoſition d'une tres-petite quantité de corpuſcules fluides, introduits entre les faces plates des parties qui ſont jointes immediatement: & la puiſſance de cette cauſe qui relaſche les fibres renduës, eſt ſemblable à la puiſſance d'un feu mediocre, qui eſchauffant ſimplement une liqueur coagulée, la rend fluide: au lieu que la cauſe qui eſt capable d'operer la forte & ſoudaine dilatation que l'on ſuppoſe dans les muſcles, eſt ſemblable à la puiſſance exceſſive qui eſt neceſſaire pour une forte ébullition.

On peut objecter contre ce ſyſteme, que la force que les muſcles ont dans leurs actions depend de la vigueur de l'animal, parce que l'on voit quelle eſt

ou plus grande ou moindre ſelon les temps & en des diſpoſitions differentes : ce qui ne ſeroit pas ſi cette force qui conſiſte dans la contraction des fibres dependoit ſeulement de la conſtitution elementaire, c'eſt à dire, d'une certaine application des corpuſcules qui eſt cauſe de la fermeté des parties, & de laquelle leur reſſort depend ; puiſque cette conſtitution demeure toujours la meſme dans un meſme ſujet : car le travail, les jeuſnes, les grandes evacuations & les autres cauſes d'affoibliſſement dans les animaux, ne ſont nullement capables de changer cette conſtitution elementaire, quoy qu'elles ne laiſſent pas de rendre l'action des muſcles languiſſante à proportion que ces cauſes d'affoibliſſement ſont plus conſiderables.

Pour ſatisfaire à cette objection, il ne s'agit que d'expliquer comment, ſuivant les hypotheſes qui ont eſté propoſées, les cauſes d'affoibliſſement dans les animaux peuvent produire la langueur des muſcles, quoy que la force qu'ils ont de tirer, c'eſt à dire, le principe interne qu'il ont de leur reſſort, demeure toujours le meſme. Pour me faire entendre, je dis qu'il en eſt de meſme du reſſort, que de la peſanteur dont on peut empeſcher l'effet, quoy que ſon principe

demeure & qu'il conſerve ſa puiſſance toute entiere. Car de meſme qu'un tres-grand poids dont un des baſſins d'une balance eſt chargé & qui a une tres-grande force pour le tirer en embas, ne peut plus faire cet effet lorſque le baſſin oppoſite eſt chargé d'un poids pareil; le reſſort d'un muſcle paroiſt auſſi eſtre ſans force lorſque ſon antagoniſte agit avec une force pareille. Or cela arrive lorſque ces deux muſcles ſont deſtituez de ces eſprits relaſchans & diſſolutifs qui empeſchent l'effet du reſſort : & il eſt aisé de concevoir que lorſque deux muſcles oppoſez tirent avec une force pareille, quoy qu'elle ſoit tres-grande, c'eſt la meſme choſe que s'ils ne tiroient point: de meſme qu'une balance chargée de deux poids pareils qui tirent avec une grande force paroiſt eſtre au meſme eſtat que ſi elle n'eſtoit point chargée.

Il eſt encore facile de comprendre comment les cauſes d'affoibliſſement mettent les muſcles en cet eſtat qui les fait paroiſtre ſans force en empeſchant l'effet de leur reſſort, puiſque les eſprits diſſolutifs qui ſont employez à affoiblir le reſſort d'un muſcle pour permettre à celuy qui luy eſt opposé d'agir, eſtant conſumez dans cette action, il faut de la vigueur pour en fournir la

quantité necessaire à d'autres actions, & il faut entendre que c'est de mesme, que dans la coction de la nourriture, où il faut que le corps ait de la vigueur pour fournir les esprits dissolvans par lesquels la digestion se fait. Si donc lors qu'un bras a long-temps soutenu un grand poids, il arrive que la lassitude empesche qu'il ne continuë à le soutenir, ce n'est point que la force du muscle qui soutient soit diminuée : mais la cause de cette impuissance est, que le muscle antagoniste qui par son relaschement donnoit de la force au muscle, par lequel le fardeau estoit soutenu, venant à n'estre plus relasché, faute des esprits dissolutifs qui causoient son relaschement, & lesquels dissipent & consument beaucoup de la force de l'animal, il tire contre celuy qui soutient & en diminuë d'autant la puissance. Car il faut concevoir, que la force qu'un muscle a de soutenir un fardeau doit estre attribuée à deux causes qui sont son ressort & le relaschement du ressort de l'antagoniste, & que ce relaschement est toujours proportionné au fardeau, en sorte que pour soutenir un grand fardeau l'antagoniste se relasche beaucoup, & pour en soutenir un moindre, il se relasche moins.

On peut encore objecter que ce systeme

me n'a point plus de probabilité que le ſyſteme ordinaire, & que de dire que l'action des fibres qui s'accourciſſent lorſqu'il s'y introduit une ſubſtance qui augmentant leur largeur eſt capable de diminuer leur longueur, ainſi qu'il arrive à une corde de chanvre qui s'accourcit lorſqu'on la mouille; c'eſt la meſme choſe que de dire que l'action du muſcle qui tire dépend du relaſchement de l'antagoniſte, dont les fibres ſont allongées par l'introduction d'une ſubſtance qui corrompt ſa fermeté, ainſi qu'il arrive à une corde à boiau qui ſe relaſche & s'allonge quand on la mouille; & qu'il n'importe guere ſi la ſubſtance introduite dans le muſcle cauſe ſon action en le tendant ſelon le ſyſteme ordinaire, ou en le relaſchant. Mais je répons que tous les phenomenes qui ont eſté rapportez & qui font voir que les muſcles ont une tenſion naturelle & tres-puiſſante qui les tient dans un eſtat violent, ont bien de la peine à s'accorder avec le ſyſteme ordinaire : car il faudroit ſuppoſer une double action dans les muſcles, ſçavoir celle par laquelle le muſcle agit & eſt tendu, & celle par laquelle l'antagoniſte eſt relaſché, autrement le reſſort de l'antagoniſte le feroit reſiſter à l'a-

ction de celuy qui tire : & il seroit necessaire de supposer de deux sortes d'esprits directement contraires dans chaque muscle, les uns pour tendre les fibres, les autres pour les relascher. Or ces inconveniens ne se rencontrent point dans le nouveau systeme où le seul relaschement des fibres des antagonistes est necessaire, & où une seule sorte d'esprits suffit ; la puissance qui fait la contraction des fibres qui est leur ressort, ne dependant point non plus que celle qui fait la pesanteur ny de la vie ny des esprits. Nous avons observé dans une grande Tortuë terrestre aprés sa mort une force du ressort naturel des muscles qui est beaucoup au de-là de ce qu'on se peut imaginer de la force des muscles d'un animal vivant : car les muscles d'un des costez de la queuë qui la tenoient pliée par le relaschement total de leurs antagonistes qui estoit arrivé par quelque cause particuliere dont il ne s'agit point, estoient tendus d'une telle force, que les bras de deux hommes des plus forts ne les pouvoient étendre qu'à peine. Mais l'on sçait d'ailleurs de quelles machines on est obligé de se servir dans la reduction des luxations pour surmonter cette force du ressort des muscles.

Mais enfin de quelque maniere que les organes du mouvement agiſſent, c'eſt toûjours par une contraction de fibres qu'ils agiſſent, ſoit que cette contraction dépende de la vertu naturelle du reſſort que j'eſtime la plus probable, ſoit qu'on la veuille attribuer à l'introduction d'une matiere ſubtile qui cauſe la contraction des fibres par la dilatation des intervalles qui ſe rencontrent entre leurs particules refenduës, ainſi qu'il a eſté dit.

Que c'eſt à la vertu naturelle du Reſſort qu'[il] faut attribuer la cor[n]traction de[s] fibres.

Cela eſtant ſuppoſé, il n'eſt pas difficile de comprendre que les membranes dont les arteres, l'œſophage, les inteſtins & les autres vaiſſeaux capables du mouvement Periſtaltique, operent cette action, par la contraction de leurs fibres : Car ſi ces organes n'ont pas de la chair pareille à celle des muſcles, cela ne ſignifie rien autre choſe ſinon que leur mouvement n'eſtant pas ſi violent que celuy des muſcles, & n'ayant pas beſoin d'une ſi grande abondance de matiere pour y ſuffire, il n'a pas eſté neceſſaire de leur donner des organes particulierement deſtinez à ſa preparation.

Il eſt encore aſſez aisé de concevoir que la tunique des inteſtins eſtant pliſſée & repliée, en ſorte que les parties pliées ſe frottent l'une contre l'autre,

& que de plus les inteſtins ſe preſſant auſſi les uns les autres, & eſtant auſſi preſſez encore par les autres viſceres, & par les muſcles qui ſervent à la reſpiration, le chyle qui ſe trouve engagé entre ces replis, doit eſtre froiſſé & battu, & enſuite exprimé dans les veines lactées : ce qui aide & à ſa coction par l'attenuation & le mélange de ſes parties, & à ſa diſtribution par l'impulſion & l'intruſion de toute ſa ſubſtance dans les pores & les conduits qui ſe trouvent diſpoſez par leur figure, ou autrement, à la recevoir, & à luy donner paſſage ; ce qui comprend les uſages du mouvement Periſtaltique.

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES.

AVERTISSEMENT.

CE Traité est divisé en trois Parties. La premiere est une Theorie de la Circulation en general. La seconde contient plusieurs Experiences pour confirmer les raisons apportées dans la premiere Partie pour la Circulation particuliere aux Plantes. La troisiéme est une autre maniere de confirmer & d'expliquer la Theorie de la Circulation qui consiste dans des remarques sur quelques-unes des propositions énoncées sur ce sujet dans la premiere Partie. I'ay crû que ces remarques pourroient estre de quelque utilité, & qu'elles seroient mieux en leur place estant ainsi mises à la fin de tout le Traité & ensuite des experiences qui en font la partie la plus importante. I'en ay trouvé l'occasion dans les difficultez qui m'ont esté faites à l'Academie lorsque ma Theorie de la Circulation y a esté examinée : Et comme Monsieur du Clos a esté celuy de la Compagnie qui a fait plus d'instances contre mes principes, je l'ay prié de mettre par écrit les plus considerables de ses objections, ausquelles j'ay adjoûté mes réponces, qui contiennent les preuves & les éclaircissemens qui ne pouvoient estre mis commodément dans la premiere Partie. Celles d'entre les Experiences qui sont nouvelles, ont

esté faites sur les memoires que Monsieur Mariotte & moy avons donnez : car cette pensée de la Circulation de la seve des Plantes nous estoit venuë à tous deux sans nous l'estre communiquée. La premiere fois qu'on en parla dans la Compagnie ce fut à l'Assemblée du 15. Ianvier 1667. où dans le Plan que je faisois d'une histoire generalle des Plantes, au Chapitre des causes des Plantes, entre-autres choses j'expliquay les conjectures sur lesquelles je fondois ce nouveau Paradoxe, & dont ie ne croyois point que personne eust iamais eû la pensée. Vn an & demy aprés Mr Mariotte ayant esté reçû dans la Compagnie proposa ce systeme comme une opinion qui luy estoit particuliere, & l'appuya sur des experiences qui font une partie de celles qui sont icy rapportées. Peu de temps aprés, ce Traité estant achevé, i'ay eû avis que la mesme matiere a esté traitée par Mr Maior tres-sçavant Medecin de Hambourg, non pas expressement comme icy ; mais seulement par occasion dans une Dissertation qui a pour titre : De Planta monstrosa Gottorpiensi. *Quoy que ie iuge bien qu'il importe peu au Lecteur de sçavoir au vray qui est le premier Autheur de ce Probléme, i'ay pourtant crû qu'il n'estoit pas tout-à-fait inutile de donner cét avis, puis qu'il contient des faits qui peuvent servir à son induction, estant assez difficile qu'une pensée peust venir de cette sorte en mesme temps à tant de personnes si elle n'avoit beaucoup de probabilité.*

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES.

PREMIERE PARTIE.

Les experiences qui ſont rapportées dans ce Traité ont confirmé la penſée que l'on avoit euë que les Plantes ne ſe nourriſſent point autrement que les Animaux, non ſeulement en ce qui regarde le changement de l'aliment, dont la ſubſtance de diſſemblable qu'elle eſtoit, doit devenir ſemblable; mais meſme en ce qui appartient à la maniere dont la nature ſe ſert pour rendre cette ſubſtance ſemblable.

Il n'y a point de raiſon pourquoy les animaux ſe nourriſſent autrement que les plantes.

Car on a conſideré que les raiſons qui font que ce changement ou aſſimilation de la ſubſtance de l'aliment, demande qu'elle ſoit circulée dans les animaux, ſont communes à tous les genres des vivans, & que bien que les Plantes prennent leur croiſſance d'une maniere differente de celle des animaux, ainſi qu'il eſt expliqué dans le Traité de la Mechanique des animaux, il ne s'enſuit pas qu'elles ſe doivent nourrir d'une maniere

differente, du moins en ce qui regarde la necessité de la preparation que l'aliment reçoit par le moyen de le Circulation.

Les raisons qui rendent la Circulation necessaire aux animaux

Car les principales raisons qui font que toute sorte de nourriture a besoin d'estre circulé, sont. 1. Que la rapidité du flus inévitable & continuel de la substance de tout ce qui se nourrit a besoin d'une reparation prompte & continuelle. 2. Que cette reparation ne se peut faire que par un suc alteré, cuit & preparé par certaines parties destinées par la nature à ce commun office. 3. Qu'estant impossible que cette preparation si importante & si difficile se fasse en un moment dans ces parties, dans lesquelles ce suc ne s'arreste point, il est necessaire qu'elle s'y fasse à plusieurs reprises. 4. Que soit que cette preparation s'accomplisse par le moyen de la dissolution ou de la filtration des parties de la nourriture, ou autrement, ces actions doivent estre reïterées plusieurs fois, pour estre parfaites : de mesme que ce que l'on passe par la filiere, ou que l'on pile dans un mortier, ne reçoit pas du premier coup la perfection que ces preparations sont capables de donner. 5. Et qu'enfin l'assimilation de la nourriture, supposant la separation de l'inutile d'avec l'utile, il est necessaire que la portion inutile soit renvoyée aux parties

qui la peuvent rendre utile, en luy faiſant avoir par la coction les bonnes qualitez que toute la maſſe avoit avant que la portion utile en euſt eſté ſeparée.

Or il n'eſt pas difficile de faire voir que toutes ces conditions, qui rendent la circulation neceſſaire à la nourriture des animaux, ſe rencontre dans celle des Plantes, puiſque la diſſipation de leur ſubſtance paroiſt évidemment lors qu'elles ſe deſſechent & ſe fanent, & que la promptitude de cette diſſipation ſe peut inferer, de ce qu'elles ſe ſechent pluſtoſt quand elles ſont arrachées de la terre, que les animaux ne font quand ils ſont morts; & il ne s'enſuit point que la perfection par laquelle l'eſtre des animaux ſurpaſſe celuy des Plantes, demande les précautions de la circulation, & que les Plantes s'en puiſſent paſſer; puiſque meſme elle eſt neceſſaire à la conſervation des eſtres qui ſont encore moins parfaits que ne ſont les Plantes. la rendent neceſſaire aux plantes.

Le ſuc que la terre contient eſt ſans doute un eſtre moins parfait que les Plantes qui en ſont nourries; cependant ce ſuc ne peut avoir ſa perfection s'il n'eſt inceſſamment circulé: car il faut qu'il ſoit élevé dans l'air en forme de vapeur, & qu'aprés avoir eſté cuit tant par la chaleur du Soleil, que par l'agitation des Elle eſt employée dans les eſtres inanimez par la nature

vents qui separent & qui mélent ses parties, il redescende dans la terre, pour y laisser la portion de sa substance qui a esté cuite & perfectionnée dans l'air, & qu'il s'éleve derechef cru & dépoüillé des bonnes qualitez qu'il avoit en descendant, pour les aller reprendre lors qu'il remonte.

&par l'art L'art semble imiter cét ordre de la nature dans la culture des Plantes, qui se fait par le labourage, que l'on peut dire estre une circulation: car on laboure la terre en mettant dessous ce qui estoit dessus, & faisant revenir sur la surface ce qui estoit au fond, afin de faire passer au dedans de la terre où sont les racines des Plantes la partie de la terre qui est en la surface, & qui contient les sels feconds que le Soleil, l'air & la pluye ont engendrez ou perfectionnez en cét endroit, pour faire revenir en mesme temps sur cette mesme surface l'autre partie, qui estant proche des racines a esté épuisée & privée de ces sels, qu'elle va reprendre ou perfectionner sur la surface.

Pour établir la verité de ces deux circulations on a fait deux Experiences. La premiere est que l'on a distilé separément l'eau de la pluye qui est remplie des sels volatils cuits & digerez dans la moyenne region de l'air, & l'eau de la Rosée qui

est chargée des mesmes sels ; mais qui sont encore cruds comme estant nouvellement sortis de la terre. La seconde experience est qu'on a aussi distilé separément de la terre prise en la surface, alterée par le Soleil, par l'air & par la pluye, & de la terre prise au mesme endroit, mais plus bas & au dessous de la surface. Et l'on a trouvé que les sels qui ont esté tirez de la Rosée & ceux qui ont esté trouvez dans la terre prise au dessous de la surface estoient differens de ceux qui ont esté tirez de l'eau de pluye & de la terre prise à la surface.

Il semble donc que ces circulations dans les estres non vivans ont quelque rapport avec celle que l'on estime se devoir faire dans les Plantes, quoy qu'elles se fassent d'une maniere opposée à celle des Plantes & des animaux: car de mesme que les eaux de la pluye descendent sur la terre pour y laisser ce qu'elles ont contracté de gras & de propre à nourrir dans ces regions superieures, & qu'elles en ressortent maigres & steriles lors qu'elles en sont élevées, c'est à peu prés de la mesme maniere que l'humidité dont les Plantes sont nourries, sortant de la racine monte dans la tige, dans les branches & dans les feüilles, avec des qualitez convenables à chacune de ces parties, & aprés y avoir

laissé ce qu'elle a de propre pour leur nourriture & pour leur accroissement, le reste qui est inutile, descend dans la racine, pour y estre cuit & preparé de nouveau, & là estant jointe à l'autre suc que la racine reçoit de la terre, ce suc remonte dans les parties superieures de la Plante, & l'on suppose que cela se fait de la mesme façon que dans les animaux, où le sang arteriel sortant du cœur, qui est à leur égard ce que la partie la plus noble de la Racine est dans les Plantes, se distribuë dans tout le corps, qui ayant retenu ce que ce sang a de propre pour l'entretenir, renvoye le reste au cœur, afin qu'étant joint au suc que les veines lactées ont reçû des intestins, qui sont aux animaux ce que la terre est aux Plantes, il retourne dans toutes les parties du corps; pour entretenir une circulation continuelle.

On peut dire qu'elle est mesme plus necessaire aux Plantes qu'aux animaux.

Et il y a grande apparence qu'il faut supposer dans la racine des Plantes une puissance de preparer leur suc, & le rendre propre à nourrir tout le reste de la Plante, & que cette puissance y est necessaire, mesme avec plus de raison qu'elle ne l'est dans le cœur des animaux; parce que l'on peut dire que les parties des animaux ayant esté formées tout à la fois, elles ont reçû de la puissante cause de leur premiere generation la vertu ne-

cessaire pour cuire chacune sa nourriture, qu'elle n'a qu'à assimiler, en luy donnant ce qu'elle a : au lieu que dans les Plantes il est difficile de concevoir comment une branche peut produire d'elle-mesme des feüilles, des fleurs & des fruits, si elle n'en reçoit la puissance de la racine, qui tient immediatement de la semence toute la vertu de la Plante; & de mesme aussi la racine ne peut pas trouver dans la terre un suc si propre à recevoir les caracteres differens de toutes les parties similiaires, qu'est celuy qui luy est renvoyé du bois, des fibres, de la moëlle, de l'écorce, &c. par la circulation; parce que ce suc qui par ce moyen descend à la racine, a reçû en passant dans toutes ces parties, les premiers traits de ces caracteres que la Racine acheve aisement de luy imprimer.

Il y a des animaux où les organes circulatoires ne sont pas visibles non plus que dans les Plantes.

Ces raisons qui peuvent en quelque façon établir la probalité de la circulation dans les Plantes, par l'analogie que la nourriture qui est une chose commune à tous les vivans, semble devoir avoir dans les differentes especes de ce genre d'estre : elles ne trouvent point aussi de repugnance dans la maniere de la circulation, qui se peut faire en deux façons dans les Plantes, ainsi que dans les animaux : Car de mesme que les plus par-

faits animaux ont des organes visibles & distincts, dont la structure artificieuse & mechanique est appropriée à la circulation, & qu'il y en a aussi d'autres moins parfaits, tels que sont la plus part des insectes, où l'on ne voit point non seulement de vaisseaux qui portent & rapportent les differens sucs ; mais dans lesquels on ne distingue ni cœur ni foye, ni aucune autre partie à qui l'on puisse certainement attribuer l'office commun de la preparation des alimens. On peut dire aussi qu'entre les Plantes il y en a où la circulation se fait par des organes distincts & visibles, & d'autres dans lesquelles il se voit des choses qui font conclure qu'il y en doit avoir, bien qu'elles ne soient pas visibles; & si l'on veut que les insectes ayent des organes distincts comme les animaux que l'on appelle parfaits, quoy que ces organes ne soient pas visibles, parce que les fonctions de ces animaux fournissent des conjectures par l'existance de ces organes ; peut-on éluder la force de nos conjectures pour la circulation des Plantes, sur ce qu'en quelques Plantes les organes circulatoires ne sont pas visibles.

La circulation se peut faire sans organes circulatoires.

Or à l'égard des Plantes & de ceux des animaux où l'on ne remarque point d'autres indices de la circulation que les convenances generalles qui ont esté appor-

tées cy-devant, quand mesme on n'admettroit point d'organes circulatoires dans les uns ni dans les autres, il n'est pas difficile de concevoir de quelle maniere elle pourroit estre faite sans ces organes: Car supposé que l'humeur qui doit nourrir soit de deux natures dans tous les vivans, sçavoir, celle qui est actuellement propre à nourrir, & celle qui ne l'est pas encore; & qu'au lieu que l'une & l'autre humeur est distincte & separée en des vaisseaux differens aux animaux plus parfaits, elles se trouvent confuses & mélées l'une avec l'autre aux insectes, dans les parties spongieuses qui en sont imbuës, ainsi que l'on peut croire qu'elles sont dans l'écorce de quelques Plantes, il n'y a point d'inconvenient que les parties qui se doivent nourrir choisissent & filtrent l'humeur qui est prochainement disposée pour la nourriture, & rejettent celle qui est moins propre, à cause de sa crudité; & que par la mesme raison la racine reçoive & boive cette humeur cruë qui a esté rejettée des autres parties; cela se faisant par des dispositions differentes qui rendent les pores de diverses parties capables de recevoir certains sucs, & d'en rejetter d'autres: de mesme que l'on voit deux éponges desquelles on a exprimé l'eau, dont l'une

estoit moüillée, & l'huyle, dont l'autre estoit imbuë, ne recevoir l'une que l'eau, & l'autre que l'huyle, si on les plonge dans un mélange d'eau & d'huyle.

Car l'on peut appeller circulation cette maniere par laquelle la portion de la nourriture cuitte & preparée par la racine, est reçûë dans les parties qui se nourrissent, & par laquelle aussi la portion cruë qui en reste, est reçûë dans la racine, afin qu'aprés avoir travaillé à sa coction elle l'envoye aux parties qui s'en doivent nourrir pour en recevoir ensuite les restes, sur lesquels elle aille encore travailler : en sorte qu'un mesme suc passe plusieurs fois par toute la Plante, allant de la racine aux autres parties, & de ces parties retournant à la racine ; ce qui se peut aisement faire si l'on suppose une agitation & un mouvement dans ce suc, qui en meslant incessamment les portions cruës avec les cuittes, leur donne occasion d'estre appliquées successivement à toutes les parties, & donne moyen en mesme temps aux parties de recevoir les differentes portions de la nourriture; sçavoir, aux parties qui se doivent nourrir les portions cuittes, & à la racine les portions cruës.

A la verité cette circulation est moins parfaite & moins distincte que n'est celle

des animaux parfaits ; mais il n'y a rien qui doive empescher de croire qu'elle est commune à tous les vivans, soit Plantes, soit animaux, quand on n'y voit pas des conduits distincts & separez destinez à contenir & à conduire les differentes humeurs qui servent à la nourriture, tels que sont le sang arteriel & le veneux dans les animaux parfaits.

Mais il y a des raisons & des experiences qui font juger & quelques-unes mesme qui font voir qu'il se trouve des Plantes dans lesquelles il y a des organes distincts, les uns pour la distribution du suc nourrissier, parfait & accomply, & d'autres pour le retour de celuy qui a besoin d'étre cuit de nouveau dans la Racine. Nous avons donc de deux sortes d'experiences ; il y en a dont on infere la circulation faite seulement par la separation de la portion cuitte & preparée du suc que toutes les parties de la Plante, hormis la racine, reçoivent pour leur nourriture, d'avec la portion cruë & imparfaite qu'elles rejettent, ou du moins laissent couler jusqu'à la racine qui les reçoit ; cette partie estant naturellement disposée à la reception de ce suc, parce qu'il est en quelque façon semblable au suc qu'elle reçoit de la terre. Il y a d'autres experiences qui fournissent des conjectu-

Il y a beaucoup de Plantes qui en ont de visibles.

res capables de faire croire qu'il y a dans quelques Plantes des canaux separez & distincts pour la conduite de ces differens sucs, à peu prés de mesme que dans les animaux parfaits.

Le défaut de l'impulsion du cœur qui sert à la distribution de la nourriture est supplée dans les Plantes,

Mais avant que de venir aux experiences particulieres, il est encore necessaire d'expliquer en general & de supposer la maniere dont les sucs sont distribuez, & les causes probables de cette distribution. Il est vray que la distribution de la nourriture se fait dans les animaux parfaits par une sorte d'impulsion qui ne se rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le cœur ait une contraction manifeste & puissante, par le moyen de laquelle le suc nourrissier soit poussé avec violence jusqu'aux extremitez des parties vivantes. Mais il faut aussi remarquer que la nature a suppleé en quelque sorte à ce défaut dans les Plantes par un autre moyen, qui est de les rendre flexibles, afin qu'estant agitées par les vents, les sucs contenus dans leurs pores soient comprimez par les differentes flexions que les branches souffrent, & qu'ils soient poussez les uns jusqu'aux extremitez des feüilles ; sçavoir, ceux qui y montent pour la nourriture, & les autres jusqu'au bout des racines ; sçavoir, ceux qui retournent en

par leur flexibilité,

cét endroit, pour y estre cuits & preparez de nouveau.

Car s'il se rencontre des Plantes qui se nourrissent, quoy qu'elles ne soient pas fléchies par l'agitation du vent, elles ont cela de commun avec les animaux, dont quelques-uns ne se trouvent point avoir aucune partie, qui par un mouvement regulier de contraction & de relaxation ait analogie avec le cœur; & la distribution de la nourriture ne laisse pas de se faire dans les uns & dans les autres de ces vivans, par les differentes dispositions des parties pour recevoir ou pour rejetter les sucs differens. Ainsi dans les animaux ou dans les Plantes, où la circulation n'est point faite par des organes qui portent les divers sucs enfermez dans des canaux differens; mais seulement par la separation & par le chois que chaque partie en fait en recevant ce qui luy est propre, il faut supposer dans les pores de ces parties, des figures ou d'autres dispositions diversement capables de filtrer les sucs differens, ou de les rendre differens par la filtration : de mesme aussi parmi les Plantes qui ont eu besoin d'organes circulatoires pour transporter & conduire separement les sucs de diverse nature, les uns ont une double écorce, dont l'une sert à porter le suc qui monte,

& l'autre celuy qui deſcend ; les autres qui n'ont qu'une écorce donnent paſſage à l'un des ſucs par l'écorce,& à l'autre entre le bois & l'écorce, ou par les pores qui ſont dans le bois entre les fibres dont il eſt composé, où il ſe trouve le plus ſouvent qu'il y a une partie plus ſolide, que le ſuc plus ſubtil & plus volatil, tel qu'eſt celuy qui monte pour la nourriture, penetre aiſement ; & une autre qui eſt plus poreuſe, par laquelle le ſuc aqueux crud & peſant a accoûtumé de deſcendre.

Par leur attraction,

Il faut donc ſuppoſer pour concevoir de quelle maniere la diſtribution de la nourriture ſe fait dans les Plantes, que tout ce qui eſt icy bas, eſtant ſerré & preſſé par la peſanteur de l'air, ~~eſt toûjours~~ preſt à ſe remuer vers l'endroit où ce qui reſiſte à ſon mouvement, vient à ceder & à luy faire une place, & qu'il y eſt incontinent pouſſé par cette puiſſance de l'air: de ſorte que l'on peut entendre que le mouvement & le tranſport de la ſeve des Plantes, eſt vers l'endroit où il ſe fait quelque diſſipation, qui donne lieu au ſuc voiſin de prendre la place que celuy qui eſt diſſipé a quittée ; & cela eſt ce que l'on appelle vulgairement attraction.

Il faut encore entendre que le ſuc qui

la terre contient propre à la nourriture des Plantes, doit entrer dans leurs racines, & monter jusqu'à l'extremité des parties qui se nourrissent, par deux moyens; l'un est l'impulsion, l'autre est l'ouverture des conduits qui doivent recevoir & donner passage à ce qui est poussé; l'un & l'autre se fait par la rarefaction, qui est capable non seulement de dilater les conduits & les pores des racines; mais de faire gonfler le suc contenu dans la terre, lorsque par la chaleur du dehors, jointe à celle qui est dans la terre, & par celle de la fermentation qu'il conçoit à l'attouchement des racines, qui en contiennent le principe, il souffre une dilatation qui luy fait avoir besoin d'un lieu plus spacieux pour s'étendre: car cette dilatation le force à s'insinuer dans les conduits qu'il rencontre ouverts, soit dans la racine, soit dans le tronc & dans les branches, jusqu'à l'extremité de la Plante: C'est pourquoy ce n'est pas improprement qu'en François on dit que les Plantes poussent, lors qu'elles croissent & qu'elles produisent de nouvelles branches. Or cette mesme impulsion qui fait monter le suc propre à nourrir, en luy faisant penetrer les pores disposez à le recevoir, est la mesme puissance qui fait descendre celuy qui n'y est

par l'impulsion & par l'ouverture des conduits causée par la fermentation,

pas propre à cauſe de ſa crudité, & qui n'eſtant capable de paſſer que par les canaux diſpoſez à le conduire vers la racine, eſt contrainte d'y deſcendre. Il faut adjoûter que l'un & l'autre de ces ſucs ont encore chacun un principe de ce different mouvement; ſçavoir, dans le ſuc cru & inutile, la peſanteur qui le fait deſcendre, & dans le ſuc nourriſſier la legereté qui luy aide à monter; la volatilité eſtant une des principales conditions de la nourriture.

qui rend encore la nourriture legere & volatile.

Il eſt neantmoins neceſſaire d'entendre que cette volatilité ou legereté de la nourriture, ne ſe doit pas toûjours prendre pour la cauſe du mouvement qui porte ſeulement en haut; mais ſimplement pour la cauſe de la mobilité; parce que la nourriture va preſque auſſi facilement dans les parties inferieures des animaux, que dans les ſuperieures; & cela meſme doit eſtre neceſſairement ſuppoſé dans les Plantes, dans leſquelles la ſeve qui nourrit la racine, & celle qui nourrit les parties hors de terre, doivent avoir un mouvement contraire, & des impulſions differentes.

Autre raiſon particuliere de la neceſſité de la circulation dans les Plantes

Et c'eſt en cela entre-autres choſes que la maniere de la nourriture & de l'accroiſſement des Plantes, eſt differente de celle des animaux: car la nourriture

les animaux & leur accroiſſement ſe fait par la diſtribution que le cœur fait du ſang en le pouſſant dans toutes les parties, au milieu deſquelles il eſt ſitué pour les nourrir toutes d'un meſme ſang : Mais dans les Plantes, ſuivant les conjectures qu'on peut tirer de pluſieurs experiences, ce n'eſt point un meſme ſuc qui nourrit toutes les parties, & qui les fait croiſtre & pouſſer, y en ayant un qui va de l'extremité des racines juſqu'à l'extremité des branches, que nous appellons ſimplement nourriſſier, parce qu'il nourrit & fait croiſtre la principale partie de la Plante ; ſçavoir, celle qui eſt hors de terre, & une autre qui va de l'extremité des branches à l'extremité des racines, pour les nourrir & pour les faire pouſſer, juſques-là qu'il ſemble meſme qu'il y ait quelques racines dont les branches produiſent comme des fruits; ainſi qu'il ſe voit dans la grande Scrofulaire, dans la petite Chelidoine, dans la Filipendule, dans l'Aſphodele, & dans les autres Plantes, dont les racines jettent des parties bulbeuſes & rondes en maniere de fruits pendans de leurs queuës, & ayant une ſubſtance & un gouſt different du reſte de la racine, comme ſi elles eſtoient pluſtoſt une choſe produite par la racine, qu'une partie de la racine. Voyez la 20. experience.

prife de l'accroiſſement des racines.

Cette Oeconomie eſt fondée en premier lieu ſur la probabilité des meſmes principes que nous avons établis comme neceſſaires à la nourriture en general ; ſçavoir, le paſſage ſouvent reïteré des ſucs nourriſſiers, par des organes pourveus de diſpoſitions capables de changer & d'alterer la nourriture, pour la faire devenir en quelque façon ſemblable aux parties qui doivent enfin ſe l'aſſimiler:car il n'y a point d'apparence que l'humidité qui paſſe de la terre dans les racines, les puiſſe nourrir immediatement avant que d'avoir eſté preparées par d'autres parties ; une meſme partie ne pouvant pas preparer & aſſimiler ſa nourriture. En ſecond lieu ce different mouvement d'une differente nourriture, dont l'une eſt deſtinée à faire pouſſer la racine, & croiſtre les branches qu'elle jette dans terre; l'autre à faire croiſtre le tronc, les branches & les feüilles qui ſont hors de terre, eſt fondée ſur la maniere dont les racines croiſſent : car leur accroiſſement eſtant pareil à celuy des branches qui ſont hors de terre, il eſt croyable que l'un & l'autre ſe fait d'une pareille maniere, & que de meſme que les branches qui ſont hors de terre, pouſſent en enhaut par l'impulſion d'un ſuc qui vient d'embas, les racines pouſſent auſſi par embas par l'im-

pulſion

pulsion d'un suc qui vient d'enhaut; joint aussi que de mesme que l'humidité de l'air & de la pluye, se joint aisement à tout le suc crud qui retourne du haut de la plante aux racines, à cause de la ressemblance de la nature de ces deux substances; par la mesme raison le suc crud & aqueux de la terre passe aisement dans les racines qu'il trouve abbrevées d'un suc de pareille nature, tel qu'est celuy qui est descendu du haut de la plante. Et c'est du meslange de ces deux sucs que se fait la premiere fermentation & l'effervescence qui est le premier principe de toutes les actions de la vegetation : en sorte que les terres sont fertiles à proportion qu'elles contiennent plus de ce suc capable d'exciter quelque fermentation. Il y a une experience celebre rapportée par la pluspart des autheurs de l'Agriculture, par laquelle il me semble que cette proposition est assez bien éclaircie. Pour connoistre si une terre est fertile, on fait une fosse, & on laisse la terre que l'on en a tirée quelque temps à l'air, puis on remet la terre dans la fosse ; & celle qui ne la peut remplir est estimée sterile : au contraire, celle qui ne peut estre contenuë toute dans la fosse, se trouve estre tres-fertile : Car la raison de cela est, que la terre qui ne peut estre contenuë dans sa

foſſe, s'eſt gonflée par la fermentation qui luy eſt arrivée pour avoir reçû des ſels propres pour cela, que l'air luy communique, & qui ſe ſont aiſement inſinuez dans ſes pores, parce qu'elle a eſté renduë penetrable & comme ſpongieuſe par le remuement de la foüille, qui n'a produit dans la terre ſterile, que l'évaporation d'une humidité aqueuſe & plus aiſée à ſe diſſiper que l'humidité graſſe des terres fecondes; cette humidité graſſe eſtant d'ailleurs plus propre à la fermentation qui ſe fait toûjours mieux dans une ſubſtance graſſe & viſqueuſe que dans celle qui n'a qu'un ſuc aqueux. Mais toutes ces choſes ſeront plus particulierement éclaircies par les reflexions qui ſeront faites ſur les experiences dont la ſeconde Partie de ce Traité eſt compoſée.

SECONDE PARTIE.

Contenant des Experiences pour l'éclairciſſement de la Circulation de la ſeve des Plantes.

QUoy que les raiſons alleguées dans la premiere Partie pour inſinuer la Circulation de la ſeve des Plantes, y ſoient confirmées par des experiences, il en reſte encore un grand nombre qui ſont icy miſes la pluſpart ſans liaiſon & ſans ordre, parce que l'on ſuppoſe qu'il n'eſt pas difficile de les rapporter à l'ordre qui a déja eſté établi. Ces Experiences ſont de deux eſpeces, les unes ſont nouvelles; ſçavoir, celles qui ont eſté faites pour appuyer les conjectures qu'on a d'ailleurs pour la probabilité de la choſe pour laquelle elles ont eſté faites. Les autres ſont communes & connuës de tout le monde; & il me ſemble que ces dernieres ne doivent pas eſtre eſtimées les moins conſiderables, on peut meſme dire qu'elles ſont auſſi nouvelles que les autres, à cauſe de la nouvelle application que l'on en fait à l'éclairciſſement d'une opinion nouvelle : du moins eſtant priſes comme elles ſont de choſes averées, leur certitude les doit faire aller du pair avec les

autres, qui pour dire le vray peuvent laisser quelques doutes à ceux qui ne les ont pas faites, & peut-estre encore davantage à ceux qui les voudront faire; parce qu'il pourra arriver que ne réussissant pas par un hazard qui fait quelquefois manquer les choses les plus certaines, ce mauvais succés est capable de rendre suspecte la foy de cét écrit avec quelque raison, nonobstant les protestations sinceres qu'on y fait que la pluspart de ces experiences ont esté verifiées par la plus grande partie de la Compagnie.

I. Le vice qui passe d'une partie gastée dans toute la plante ne se peut expliquer sans la circulation.

On a de tout temps observé que les jeunes rejettons des arbres, estant ou gelez ou broutez par les animaux dont la morsure leur est pernicieuse, il arrivoit que bien que le reste de l'arbre ne fust point endommagé, il ne laissoit pas de mourir, ou de demeurer languissant, si l'on ne coupoit de bonne heure ces rejettons. Mais on n'avoit pas fait reflexion sur toutes les raisons qu'il peut y avoir d'un effet si surprenant.

Par la mesme raison faute d'avoir sçû ce que la circulation du sang peut produire dans les animaux, on ignoroit autrefois la cause la plus probable de la communication qui se fait du vice d'une partie gangrenée ou envenimée par la morsure

de quelque animal ou autrement, aussi bien que celle du remede qui consiste dans l'amputation de la partie gangrenée qui empesche que sa corruption, qui a infecté le sang qu'elle contient, ne gagne le cœur, suivant le mouvement qu'il a naturellement par la circulation vers cette partie, & qu'ayant infecté cette source du sang, il ne se répande par tout le corps.

Il y a donc grande apparence que si la corruption insigne d'un rejetton, infecte tout l'arbre; c'est par la raison que le suc corrompu qui en descend à la racine, l'infecte d'une pareille corruption, qui de là se repend dans tout l'arbre.

II. Les arbres languissent lorsque le guy ou la mousse les ont infectez,

On a encore remarqué que le guy qui vient sur les arbres fruictiers, les affoiblit & rend leurs fruits moins agreables, & que cette excroissance leur ayant esté ostée, ils se rétablissent en leur premier état. On sçait que le guy est une Plante non seulement d'une saveur & d'une odeur forte & desagreable; mais que mesme elle est estimée venimeuse, & il est aisé de concevoir qu'elle ne nuit aux arbres dont elle naist, & ne leur communique ses mauvaises qualitez, que par le passage du suc qui retourne des restes de sa nourriture, & qui se meslant avec ce-

luy de l'arbre qui descend à la racine, remonte ensuite dans toutes les parties de l'arbre, qui en sont infectées. Car on ne peut pas dire que les mauvaises qualitez qui sont communes au guy & à l'arbre, qui se trouve mal disposé aprés l'avoir produit, viennent d'une mesme disposition, qui fait que l'arbre affoibli & vitié d'ailleurs, produit cette excroissance comme une pustule & une verruë, qui dans le corps d'un animal n'est point tant reputée la cause que l'effet de la corruption des humeurs dont il est déja remply; cette raison ne peut estre alleguée, puisque le guy estant osté, l'arbre reprend sa premiere vigueur, & perd les mauvaises impressions qui luy estoient communiquées par cette dangereuse Plante.

& se portent bien quand on a osté ces choses, qui n'estant qu'au dehors avoient le pouvoir de gaster le dedans.

C'est par cette mesme raison que l'on oste la mousse qui naist & qui s'attache sur l'écorce des arbres, & qui leur est si nuisible; parce qu'on leur procure par ce moyen, un mesme soulagement qu'aux animaux dont on guerit quelquefois les vices de la peau par l'application des remedes externes, qui dessechent & font tomber les galles & les pustules qui la gastent : Car si par le retour du sang qui est dans la peau, les mauvaises qualitez que cette partie a contractées, n'estoient point portées au dedans du corps & com-

muniquées à toute la masse du sang & aux entrailles qui l'engendrent, on ne verroit point qu'en guerissant une gratelle par la seule application d'un remede externe, on guarist tout le corps, qui assez souvent est malade par la seule contagion & par la communication de ce qu'il y a de corrompu & de gasté dans la peau ; ainsi qu'il paroist par les emmaigrissemens & les fiévres lentes, les langueurs, les dégousts, & les autres incommoditez que souvent on voit cesser, lorsque la peau estant nettoyée, elle n'infecte & n'envenime plus le sang qu'elle renvoye incessamment au dedans par la circulation.

III. Les arbres meurent quand au Printemps on leur oste toutes leurs feüilles :

CEUX qui cultivent les meuriers dont on nourrir les vers à soye, ont experimenté que quand on oste toutes les feüilles à ces arbres, on les fait mourir : & il y a apparence que la mesme chose doit arriver aux autres arbres. Cette experience fait voir par une raison opposée, un mesme effet que dans les deux precedentes : car la raison qui fait juger que les mauvaises qualitez, dont les extremitez des arbres & leurs parties externes sont affectées, se communiquent à tout l'arbre par la circulation, qui fait passer jusqu'à la racine, & de là ensuite dans toutes les autres parties, une humeur

corrompuë & envenimée ; cette mesme raison peut faire croire aussi que par le manque de l'humeur utile qui des feüilles retourne ordinairement à la racine, cette partie s'affoiblit insensiblement, & fait languir & ensuite perir toute la Plante.

ce qui retourne des feüilles au dedans estant necessaire à la racine,

Ceux qui croyent que la Lymphe portée des extremitez du corps dans le canal thorachique, sert à la sanguification, ou du moins que les restes du sang qui retournent des parties au cœur sont necessaires à la production du nouveau sang, par le mélange qui se fait du chyle avec ces restes ; pourroient, supposant la circulation de la seve dans les Plantes, induire par une probable analogie la necessité de ce retour des restes de la nourriture : Car on peut dire qu'un animal à qui l'on osteroit tout le sang des veines, c'est à dire celuy qui retourne au cœur, ne pourroit pas vivre, quoy que le mesantere & le receptacle du chyle fournissent toute la matiere necessaire à la confection du sang, & qu'il periroit par le défaut, non de la matiere du sang, mais par la raison que le cœur & ses vaisseaux seroient privez du ferment du sang dont le mélange est necessaire à la transmutation du chyle en sang ; puisque si l'arbre mutilé par le dépoüillement de toutes ses feüilles,

perit ; c'eſt apparemment parce que la racine ne reçoit plus cette humeur qui provient des reſtes de la ſeve, dont les feüilles ſe ſont nourries, & qui ſe fermente fort aiſement ; ainſi que l'on en a fait experience dans les eaux que l'on recueille au Printemps du tronc percé des Bouleaux, des Saules, des Noyers, &c. qui ſe fermentent & s'aigriſſent en peu de temps.

pour exciter la fermentation qui s'y doit faire.

La ſympathie & la conſpiration mutuelle que tous les Philoſophes reconnoiſſent dans les parties des corps vivans, qui les diſtingue des corps inanimez, dont les parties ſe conſervent chacune dans leur eſtre independamment les unes des autres, n'a jamais eſté expliquée ſi diſtinctement & ſi clairement qu'elle le peut eſtre par ce commerce que le cœur & toutes les autres parties ont enſemble, par le moyen de la circulation, pourvû que l'on ſuppoſe ce beſoin mutuel que le cœur & les autres parties ont l'un de l'autre. Car dans les hypotheſes ordinaires qui établiſſent le cœur comme un ſoleil, repandant ſes influences ſur la terre ſans en rien recevoir, & qui luy font diſtribuer par tout le corps de l'animal une chaleur vivifiante qui ſort de ſon parenechyme comme d'une ſource, vers laquelle rien ne retourne ; ce n'eſt point propre-

Il n'y a rien qui explique la ſympathie qui eſt entre les parties des corps vivans que la circulation.

ment une conſpiration, puiſque le commerce n'eſt pas mutuel ; & il ſemble que pour cela il ſoit neceſſaire de ſuppoſer que toutes les parties, en agiſſant ſur le ſang dont elles ſe nourriſſent, luy impriment chacune quelque choſe de leur charactere particulier ; & que la portion, qui des parties retourne au cœur, n'eſtant encore que comme une ébauche, & n'ayant que des lineamens imparfaits, elle a beſoin que le cœur la diſpoſe à recevoir la derniere impreſſion dans l'aſſimilation. Car je ſuppoſe que la portion du ſang qui paſſe pluſieurs fois par le cœur & par les parties, ſans eſtre aſſimilée & convertie en leur ſubſtance, eſt comme une medaille que l'on met & que l'on preſſe pluſieurs fois entre les coins avant qu'elle y puiſſe recevoir la figure bien nette & bien parfaite ; & que comme à chaque fois que l'on remet la medaille dans les coins ou quarrez, il eſt neceſſaire de la mettre au feu & de la recuire, pour la rendre ſuſceptible de l'impreſſion des coins : de la meſme maniere la portion du ſang qui retourne au cœur, y reçoit une preparation par la vertu de la chaleur qui luy eſt naturelle, laquelle diſpoſe le ſang à eſtre plus aiſement reveſtu des qualitez propres & ſingulieres de chaque partie.

C'est ainsi qu'il est croyable que la racine des Plantes donne aux portions de la seve qui luy revient de chacune des parties, les dispositions necessaires pour recevoir le dernier charactere que l'assimilation leur doit imprimer, & que l'on peut dire que la racine d'un arbre, qui ne reçoit plus cette portion considerable qui luy revenoit des restes de la nourriture de toutes les feüilles, est notablement affoiblie ; soit que demeurant oisive par la privation de la principale matiere de son travail, elle tombe en une langueur qui devient enfin pernicieuse à toute la Plante : soit que l'abondance du suc qu'elle reçoit de la terre, & qu'elle envoye dans le tronc & dans les branches, ne trouvant plus de feüilles qui luy impriment les dispositions salutaires qu'elles sont capables de luy donner, retourne à la racine destituée de ces qualitez, & avec une crudité qui luy est à charge, & qui, s'il faut ainsi dire, la noye & l'étouffe.

La perte que la pluspart des arbres font de leurs feüilles en Automne, ne leur est pas nuisible, parce qu'en ce temps & pendant tout l'Hyver, la terre estant privée des bonnes influences de l'air, ne conçoit point cette fermentation qui pousse le suc dans les racines, &

alors ayant peu de seve, elles la consument toute en la nourriture du bois & de l'écorce avec toutes les circonstances ordinaires de la circulation.

IV.
La seve se cuit dans les feüilles, pour de là aller aux fruits,

On a choisi deux seps de Vigne de mesme espece & de mesme force, situez proche l'un de l'autre & en un mesme Soleil. Lorsque le fruit commençoit à meurir, on a osté toutes les feüilles à l'un des seps; il est arrivé que les raisins de ce sept n'ont meury qu'à demy, & que ceux à qui l'on avoit laissé les feüilles, ont acquis une maturité sans comparaison plus parfaite que les autres. Cette experience confirme les inductions de la precedente, & fait voir premierement que les feüilles des arbres ne sont pas faites ainsi qu'on croit pour couvrir les fruits, & qu'elles ne leur sont point utiles en les deffendant de la trop grande ardeur du Soleil, puisque beaucoup des grappes du sep qui en avoit toutes ses feüilles ayant toûjours esté exposées au Soleil pendant le temps de la maturation, n'ont pas laissé de meurir aussi parfaitement que celles qui estoient couvertes dans le mesme sep.

dont la maturation dépend de celle qui s'est faite dans les feüilles;

En second lieu, cette experience fait voir que le principal usage & l'action la plus importante des feüilles dans les ar-

bres, eſt de cuire le ſuc qu'elles reçoivent & de le preparer, afin que ce qui en retourne dans le tronc & à la racine, eſtant enſuite renvoyé de la racine aux fruits, leur fourniſſe une matiere plus noble & plus perfectionnée par la coction qu'elle a reçû dans les feüilles, que n'eſt le ſuc que la racine reçoit de la terre. Car les fruits du ſep dépoüillé de ſes feüilles dans le ſyſteme ordinaire auroient dû profiter de l'abondance de la ſeve que les feüilles oſtées leur laiſſent, en joüiſſant ſeuls de toute la force de la Plante, qui par ce moyen ne ſeroit employée qu'à la nourriture du fruit. Mais il y a bien plus d'apparence de dire que comme le fruit eſt la fin pour laquelle toute la Plante travaille, plus la Plante a de feüilles, c'eſt à dire plus elle eſt grande à proportion des fruits qu'elle porte, & plus les fruits ont de facilité à venir à leur perfection, y ayant un plus grand nombre de parties qui y travaillent.

Ce Theoreme pourroit fonder une regle pour la taille des arbres, qui feroit que pour avoir des fruits plus gros & de meilleur gouſt il faudroit coupper ſeulement & retrancher une partie des boutons à fleur, & laiſſer tout le reſte du bois, afin qu'en donnant moyen à ce bois de croiſtre & de produire beaucoup

Ce theoreme peut ſervir à bien faire la taille des arbres,

de branches & de feüilles, on pourvuſt à avoir, s'il faut ainſi dire, comme un grand nombre d'ouvriers & de ſerviteurs deſtinez à travailler à la perfection de la maturité des fruits. C'eſt par cette raiſon que pour rafraichir les entrailles & pour en corriger en quelque façon la ſechereſſe, le bain univerſel à toute une autre force que les fomentations des hypochondres & du ventre, & que le demy-bain : en ſorte qu'il y a apparence que les entrailles d'un corps qui auroit ſix bras & autant de jambes recevroient un bien plus grand rafraichiſſement du bain entier, par la raiſon que la bonne temperature que l'eau communique au ſang contenu dans la peau & qui retourne aux entrailles doit avoir plus de puiſſance de ſe communiquer aux entrailles. Par ce moyen, plus cette peau a d'étenduë, & plus il y a de parties qui reçoivent cette impreſſion ſalutaire, & qui ſont capables de la communiquer aux parties internes.

Il paroiſt en troiſiéme lieu que les feüilles en quelque façon tiennent lieu de racines, & qu'elles font un office preſque pareil, ainſi qu'il ſera expliqué dans la onziéme Experience : car de meſme que les racines travaillent pour tout le reſte de la Plante en cuiſant tant le ſuc étranger qu'elles reçoivent de la terre, que le

ſuc propre qui leur revient de toutes les autres parties de la Plante ; les feüilles font la meſme choſe en cuiſant tant l'humeur étrangere qu'elles reçoivent de l'air & de la pluye ; que le ſuc propre qui leur eſt envoyé de la racine.

C'eſt par cette raiſon que les Melons meuriſſent bien plus parfaitement quand le fruit eſt couvert avec des cloches de verre qui empeſchent que la pluye & la roſée ne les moüillent, n'empeſchent point que les feüilles n'en ſoient moüillées : Car de meſme que l'eau tombant immediatement ſur le fruit & l'abbreuvant, empeſche qu'il ne meuriſſe, en luy faiſant conſumer inutilement la puiſſance qu'il a pour meurir, & l'employant à la coction de l'humeur cruë de la pluye, qui eſt un travail plus difficile que n'eſt la coction de la ſeve que la racine luy a preparée ; cette meſme eau qui abbreuve les feüilles, fourniſſant à la racine un ſuc moins crud que n'eſt celuy qu'elle reçoit de la terre, parce que ce ſuc eſt cuit & preparé par l'action de leur vertu vegetative ; la racine employe plus utilement ſa force ſur ce ſuc, & le perfectionne avec plus de facilité.

& à couvrir bien à propos les fruits pour ne laiſſer tomber la pluye que ſur les feüilles.

Dans l'anture des arbres on experimente que les antes profitent davantage

V. Quelquefois la racine dans les arbres antez s'affoiblit avant que l'arbre meure

ſur certains ſauvageons, qu'elles languiſſent ſur d'autres, & meurent ſouvent l'un & l'autre. Quoy que cela ſe puiſſe attribuer à la grande diſſemblance des arbres, qui ſe rencontre quelquefois telle que la diſpoſition des conduits, dans leſquels la racine & le tronc des ſauvageons reçoivent & preparent la nourriture qui leur eſt convenable, n'eſt pas propre à l'ante, à cauſe qu'elle a une diſpoſition qui demande une nourriture autrement preparée. Il y a neanmoins un fait particulier dans la rencontre dont il s'agit, dont il ſemble qu'on ne peut rendre la raiſon que par l'hypotheſe de la circulation : Car on a remarqué que le plus ſouvent la racine eſt la premiere qui paroiſt s'affoiblir & comme s'emmaigrir dans ces ſortes d'antures, lorſque l'ante ne donne encore aucune marque de la mauvaiſe diſpoſition dans laquelle elle tombe dans la ſuite : comme ſi dans la jonction qui ſe fait du ſauvageon avec l'ante, la ſeve qui monte dans le ſauvageon eſtant une humeur penetrante & pouſſée avec violence par la racine, s'inſinuoit facilement dans les conduits que l'ante a pour la laiſſer monter, en les dilatant, & rectifiant en quelque maniere la figure qu'ils doivent avoir pour luy donner entrée ; & qu'au contraire l'humeur qui deſcend de

par le défaut du retour des reſtes de la ſeve à la racine.

l'ante ne se trouvast pas assez subtile pour pouvoir entrer dans les conduits descendans dans le sauvageon, qui ne sont pas disposez de la mesme maniere que les siens; & qu'ainsi la racine estant privée de cette humeur qui luy doit revenir, devinst languissante, & que sa langueur se communiquast au reste de l'arbre, & en causast enfin la perte entiere.

Cela n'est pas difficile à comprendre si l'on considere ce qui arriveroit à un animal à qui le sang seroit empesché de retourner au cœur avec la facilité ordinaire; & si l'on fait reflexion sur la force que le sang arteriel a de penetrer les porositez de toutes les parties, & que cette puissance ne se trouve point dans le sang contenu dans les veines.

VI. La nourriture ne vient quelquefois à la racine que par les feüilles:

Ayant arraché de terre plusieurs Plantes pareilles & entieres avec leurs racines, on en a choisi une dont le tronc se divise en deux branches: on l'a plongée dans l'eau seulement par le bout d'une des deux branches, & l'y ayant laissée quelques jours, elle s'est non seulement entretenuë fraische, mais elle a encore poussé de nouvelles feüilles du costé mesme qui n'estoit pas moüillé, pendant que les autres Plantes se sont entierement desseichées. Cela a fait juger, que dans

la Plante qui avoit eſté moüillée par l'une des extremitez, l'eau ayant penetré, les poroſitez des feüilles s'eſt meſlée avec la partie cruë qui deſcend à la racine; & que là ayant eſté cuite & preparée, elle eſt retournée par toute la Plante en qualité de ſuc nourriſſier. C'eſt ainſi que les choſes nourriſſantes appliquées au dehors du corps des animaux, les peuvent nourrir, leur ſubſtance plus ſubtile penetrant au dedans, & ſe meſlant avec le ſang qui y retourne, comme l'experience fait voir aux Chiens qui tournent la broche, & meſme aux Bouchers, Charcutiers & Cuiſiniers, qui ſont toûjours fort gras & fort replets; & c'eſt auſſi par cette raiſon que quelques-uns croyent que le fœtus dans les premiers temps ſe nourrit de l'humeur contenuë dans l'Amnios, & qu'il la reçoit par les pores de la peau. Car de meſme qu'il n'eſt pas croyable que la ſubſtance, qui eſtant appliquée par dehors penetre dans les corps des animaux, puiſſe nourrir immediatement les parties auſquelles elle eſt appliquée, & qu'il eſt neceſſaire de ſuppoſer que cette ſubſtance entre dans les veines, aprés avoir penetré la peau, & que de là elle paſſe dans le cœur pour y recevoir le caractere du ſang arteriel : il y a auſſi grande apparence que la roſée ni la pluye

de meſme que quelquefois elle ne vient à tout le corps des animaux que par la peau.

ne nourrit point immediatement les Plantes qui en sont moüillées ; mais qu'il faut que cette humeur soit portée à la racine pour y estre convertie en humeur capable de donner de la nourriture, & y recevoir ce changement qu'Empedocle appelloit pourriture, & qui se fait par le mélange de l'eau avec la partie cruë qui retourne à la racine, que l'eau détrempe & rend plus coulante : joint aussi que l'eau contribuë quelque chose de sa substance, qui contient beaucoup de parties de la nature de celles qui composent le suc que la terre fournit pour la nourriture des Plantes.

Mais l'experience dont il s'agit, peut faire croire que la chose est ainsi ; parce que l'eau dans laquelle la branche est plongée, ne nourrit pas seulement cette branche ; mais elle nourrit & mesme fait croistre l'autre qui n'a point esté moüillée, & qui ne peut recevoir de nourriture que de la racine, & la racine ne la peut avoir prise que de la branche qui est plongée dans l'eau ; puisque l'on voit que les autres Plantes arrachées en mesme temps, dont les branches ne plongent point dans l'eau, se sont desseichées, & sont bien-tost mortes faute de nourriture.

On a fait encore une autre experience sur ces Plantes. On en a couppé quel-

C'est par le moyen de la circulation que les Plantes arrachées de la terre subsistent quelque temps & se nourrissent.

ques-unes par le bas proche de la racine, & l'on a emplastré avec de la cire les extremitez couppées, pour empescher qu'il ne s'exalast rien de leur humidité par ces endroits. On a remarqué que ces Plantes se sont desseichées sans comparaison plus promptement que celles qui avoient esté laissées entieres, y ayant apparence que dans ces Plantes entieres la vie s'est entretenuë par la coction de l'humeur cruë, qui a continué à se circuler, passant souvent de la racine dans les branches, & des branches dans la racine, & que celles qui ont esté couppées, ont cessé de se nourrir faute de circulation.

Et afin qu'on ne puisse pas dire que si les Plantes entieres ont demeuré plus long-temps sans se seicher, cela est arrivé par le moyen du suc que la racine a fourny au reste de la Plante ; on a observé que la racine ne s'est pas seichée plustost que le reste de la Plante : ce qui seroit arrivé si les autres parties de la Plante ne renvoyoient pas à la racine les restes de la nourriture que la racine leur a envoyée.

VII.
Les Plantes qui jettent par les deux bouts ne le sçauroient faire sans supposer la circulation,

On sçait par experience qu'il y a des arbres comme le Sureau, le Saule, la Vigne, la Ronce, &c. dont les branches ayant esté couchées en terre, y prennent racine, & estant ensuite couppées &

ſeparées de l'arbre, jettent des branches & des feüilles des deux coſtez, c'eſt à dire du coſté de la partie qui a eſté couppée de meſme que de l'autre. Cela fait voir que la ſtructure des branches de ces arbres n'eſt pas ſeulement propre à conduire le ſuc qui monte de la terre vers le haut des arbres; mais qu'elle a auſſi des organes pour la faire couler vers le bas: car cette production de branches & de feüilles vers la racine & ſuivant la direction oppoſée à la direction ordinaire, ſe fait apparamment par la reception du ſuc, qui dans la terre ſe trouve propre à la nourriture des Plantes: Car ce ſuc eſtant entré dans les pores de l'écorce, paſſe & monte dans les conduits par leſquels les reſtes de la nourriture ont accoûtumé de deſcendre à la racine, y eſtant pouſſé par la fermentation & par la rarefaction qui l'a fait gonfler, & par ce moyen s'élever de la meſme maniere que le ſuc qui vient de la racine ſuivant le cours naturel, eſt porté en haut; y ayant ſeulement cela de difference dans le mouvement par lequel ce ſuc eſt élevé, qu'il n'eſt pas aidé par la legereté & par la volatilité qui ſe doit rencontrer dans le ſuc fermenté dans la racine, qui apparemment a quelque choſe de particulier pour exciter cette fermentation qui manque

aux autres parties. C'est pourquoy il faut supposer que cette vegetation des arbres renversez, ne se fait que dans ceux dont les pores ou les conduits par lesquels la seve est filtrée & conduite des racines aux branches, & des branches aux racines, ne sont pas beaucoup differens les uns des autres, comme ils sont ordinairement dans la pluspart des Plantes, où les conduits par lesquels le suc nourrissier qui monte est transporté, estant beaucoup differens de ceux par lesquels le suc crud descend ; il est bien difficile que la partie grasse & propre à nourrir du suc qui est dans la terre, s'insinuë dans les conduits qui ne sont pas disposez à la recevoir, principalement lorsque la fermentation & l'effervescence qui se doit faire dans la racine, luy manque.

parce que ce Phenomene suppose de deux sortes de conduits pour la distribution de la nourriture.

La raison que l'on peut rendre de cela est, que la nature de chaque Plante dépend de la constitution particuliere des conduits, par lesquels elle reçoit le suc nourrissier preparé dans la terre : en sorte que ce suc estant indifferemment propre à la nourriture de toutes les Plantes, il est déterminé à entretenir & à faire croistre chaque Plante par la constitution particuliere des conduits qui sont dans la Plante. Or supposé que ces conduits ayent une certaine figure, ou telle autre dispo-

ſition que l'on voudra à qui il faille attribuer toutes les actions de la vegetation, on peut concevoir qu'il arrive trois choſes : La premiere eſt, que ces conduits n'admettent que les ſucs qui ſont en quelque façon propres à la nourriture de la Plante: La ſeconde, queces ſucs reçoivent une impreſſion conforme à la nature particuliere des conduits, laquelle acheve de leur donner ce qui leur manque pour eſtre tout-à-fait propres à nourrir la Plante : La troiſiéme eſt, que les conduits en agiſſant ſur les ſucs qu'ils contiennent, ſouffrent auſſi quelque alteration qui leur fait inſenſiblement perdre leur diſpoſition naturelle : de meſme qu'une filiere perd enfin ſon exacte rondeur à force d'agir ſur les fils quarrez qu'on y fait paſſer pour les arondir. Et cela peut faire comprendre pourquoy les feüilles des arbres tombent en Automne, ſi l'on conſidere que les figures ou les autres diſpoſitions des conduits par où paſſe la nourriture des arbres, ſont comme effacées ſur la fin de l'Eſté, par la longue action de la vegetation des Plantes, & que ces conduits ont beſoin du repos de l'Hyver pour leur donner le moyen de ſe rétablir par la force du reſſort, ainſi qu'on voit un oreiller de plume enfoncé & applati par une longue preſſion revenir à ſa pre-

miere enflure quand on a esté quelque temps sans le presser : de maniere qu'il faut concevoir que ce repos donne moyen aux conduits de pouvoir recommencer au Printemps à agir plus efficacement sur les sucs, & les mettre en état de produire de nouvelles feüilles. Suivant cette mesme hypothese il faut aussi concevoir, que les Plantes qui gardent leurs feüilles en Hyver, ont leurs pores trop peu flexibles pour souffrir que leur figure soit changée & alterée par le passage des sucs qui leur servent de nourriture ; & en effet il se trouve que toutes les Plantes qui ne se dépoüillent point l'Hyver, sont beaucoup plus dures & plus fermes que les autres.

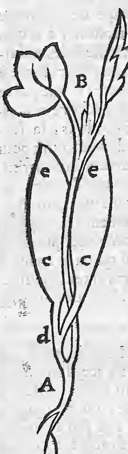
Car cela estant supposé, il est aisé de comprendre que dans le Sureau & dans les autres arbres dont il s'agit, les conduits par lesquels la nourriture monte, & ceux par lesquels elle descend, estant peu differens les uns des autres, le suc de la terre propre à nourrir est entré plus facilement dans les conduits descendans des branches, qui estoient devenus montans, ayant esté renversées, qu'il n'auroient fait, si ç'avoit esté un autre arbre, où les conduits descendans sont fort dissemblables des conduits montans ; & par consequent incapables de recevoir le suc nourrissier.

nourrissier. Il est encore aisé de concevoir que le suc nourrissier de la terre, s'estant fermenté dans les conduits descendans, par le mélange de l'humeur cruë & acide qu'il y a trouvée, a acquis par la rarefaction, la nature & les qualitez qui rendent le suc nourrissier propre à monter au haut de la Plante; & que par le moyen de ces qualitez, il a achevé de donner insensiblement aux conduits, la forme & la nature qu'ils doivent avoir pour estre propres à laisser monter la nourriture: de la mesme maniere que dans les antes, le suc qui monte du sauvageon dans l'ante, change notablement les conduits de l'ante, & leur imprime quelque chose de son caractere; ainsi qu'on le connoist par les qualitez des arbres antez, qui tiennent toûjours quelque chose de la nature du sauvageon.

On a fait germer hors de terre une graine de Courge, qui est fort longue, en trempant dans de l'eau tiede seulement l'extremité de la graine, qui est opposée à l'endroit par lequel elle fait sa double germination, tant de la racine A, que de la tige B. Cette extremité est marquée e e. On a observé que ces germinations se font faites comme elles ont accoûtumé de se faire dans la terre; sçavoir, que la

VIII. Il y a une maniere de germination dans les Plantes qui fait voir

graine s'est fenduë & separée en deux parties c e, c e, qui demeuroient jointes seulement par un filet d, duquel la racine naissoit d'un costé, & la tige de l'autre; Qu'à mesure que cette racine & cette tige croissoient, le reste de la graine qui s'estoit fendu en deux, croissoit aussi comme ces deux parties croissent lorsque la racine est dans la terre, d'où ces deux parties sortent & se changent en deux feüilles, qui s'élevent & poussent avec la tige.



Les conjectures que l'on a tiré de cette experience ont fait penser, que la germination des Plantes a beaucoup de rapport à la generation des animaux, ou du moins aux premiers commencemens de leur vie, & à la maniere avec laquelle ils reçoivent premierement la

nourriture, qui ne se fait que par la circulation. Car de mesme que les animaux tirent leur premiere nourriture, & prennent leur accroissement du sang de la mere reçû dans l'arrierefaix; la courge a aussi reçû l'eau dans la partie double c e, c e, de sa semence par les deux bouts e e: de mesme que de l'arrierefaix, le cordon du nombril porte le sang par la veine ombilicale dans le foye du fœtus, & de là dans son cœur, qui s'en nourrit, qui s'en augmente, & qui en nourrit & fait croistre les autres parties du corps, & que les restes du sang retournent dans l'arrierefaix par les arteres ombilicales, pour le nourrir & le faire croistre. De la mesme maniere, l'eau qui a esté reçûë dans la double partie de la semence marquée c e, c e, passe dans la racine & la fait croistre, la racine faisant croistre la tige, & les restes de la nourriture de ces parties, retournent dans la double partie de la graine, & la font croistre & se changer en feüilles.

Toutes ces choses supposent du moins un passage de l'eau aux racines, & à la tige, puis qu'elles se nourrissent, & qu'elles croissent en consequence de l'humectation que la semence ne reçoit qu'en son extremité e e; & elles supposent encore un retour d'une autre humeur, qui

qu'il passe quelque chose des extremitez des feüilles aux racines.

donne nourriture & accroiſſement à la partie double de la graine, qui ſe change en deux grandes feüilles : Car on ne peut pas dire que la vapeur de l'eau dont on a moüillé le bout de la ſemence, a penetré par dehors dans l'autre partie, dont la racine eſt formée ; & que cette vapeur reçûë dans la racine, a fourny toute la matiere de la nourriture & de l'accroiſſement, tant de la racine, que de la tige, & meſme de la partie double de la ſemence ; puis qu'une autre ſemence miſe aſſez proche de l'eau, pour en recevoir la vapeur, n'a fait aucune germination. On ne peut pas dire non plus, que la double partie de la ſemence ſe nourrit & prend accroiſſement immediatement de l'eau dont elle a eſté humectée ; puiſque les ſemences miſes en terre, font voir, lorſque cette double partie croiſt & ſe change en deux feüilles, que ces feüilles prennent leur accroiſſement d'une humeur qui monte de la racine vers leur extremité, & qu'il faut qu'il y ait de deux ſortes de conduits, ou du moins un different mouvement des ſucs, dans cette double partie de la racine, pour faire que l'eau dont cette double partie eſt moüillée par l'extremité, paſſe de cette extremité dans la racine, & enſuite de la racine à l'extremité de cette double partie, pour

la faire croiſtre & la changer en deux feüilles : de ſorte qu'il ne reſte qu'à voir ſi les conduits par leſquels l'eau paſſe de l'extremité de la partie double de la ſemence dans la racine, ſont des conduits organiſez à la maniere de ceux qui ſont dans les corps vivans, ou, s'il ſuffit, pour recevoir l'eau, que cette partie ſoit ſimplement rare & ſpongieuſe : ce qui ſera examiné dans l'experience qui ſuit.

IX. Le ſuc qui nourrit & qui fait croiſtre les racines.

UNE Plante qui avoit beaucoup de longues racines, a eſté miſe dans l'eau : en ſorte qu'il n'y avoit que le bout de quelques-unes des racines qui trempaſt. L'on a remarqué que non ſeulement les parties de la racine qui trempoient ; mais meſme que celles qui ne touchoient pas à l'eau, croiſſoient & jettoient de nouvelles fibres. Il eſt aiſé de conjecturer par là, que l'eau paſſoit de l'extremité des racines plongées, & alloit vers le tronc de la racine ; & que cette eau ayant eſté cuite & fermentée par le paſſage & le ſéjour qu'elle avoit fait dans les branches des racines, & enſuite dans le tronc, qui eſt comme le cœur de la Plante, elle retournoit & eſtoit pouſſée vers les autres extremitez de la racine qui s'en nourriſſoient, & qui en prenoient accroiſſement.

Cette experience fait voir en general

ne vient point immediatement de la terre, de quelle maniere les Plantes prennent, cuisent & distribuent leur nourriture, & qu'il n'est point concevable, ainsi qu'il a esté dit, que par une mesme action elles la preparent, elles l'assimilent, elles la reçoivent, & elles la poussent : ce qu'il faudroit supposer si ce mouvement par lequel la seve passe dans la racine pour monter aux branches, ou qui des branches humectées de l'air & de la pluye la fait descendre à la racine, n'estoit pas un mouvement vital, de mesme que celuy par lequel elle est poussée du tronc de la racine vers ses extremitez dans la terre, & vers les extremitez des branches hors de terre. Car il y a grande apparence que l'introduction qui se fait dans les corps vivans de quelque humeur que ce soit, est tout-à-fait differente de celle qui se fait dans les mixtes quand des humeurs penetrent par des dispositions simplement elementaires, qui se rencontrent propres à cela, tant dans les corps penetrez, que dans ceux qui penetrent, telles que sont la constitution fortuite des pores & la fluidité des humeurs : Car il est constant que les corps vivans doivent avoir dans tous leurs conduits une structure si admirable, & tellement differente de celle qui peut estre imaginée dans tous les autres corps, qu'il est impossible de croire que ce qui est

cause que l'humeur passe & s'éleve du bout de la racine à son tronc, & qui fait que cette humidité est preparée à recevoir un changement aussi étrange qu'est celuy de l'eau simple & du suc pris dans la terre, en du bois, de l'écorce, des feüilles, des fleurs, des fruits & des semences; il est, dis-je, bien difficile de croire, que cet estre ne soit pas pourvû dans toutes ses parties, d'organes plus artistement construits, & avec de plus nobles dispositions, que ne sont celles qui suffisent à laisser passer une liqueur. De plus il y a grande apparence que lorsque le suc de la terre entre & passe des fibres d'une racine jusqu'à son tronc, la nature qui n'est jamais oisive, ne manque pas d'agir sur ce suc, & qu'elle doit avoir pour cela des dispositions dans les conduits par lesquels ce passage se fait, qui ne sont point differentes de celles qu'elle a mises dans les veines des animaux, qui cuisent & travaillent à perfectionner le sang par la vertu des membranes qui l'enferment & qui le conduisent.

Enfin cette experience donne lieu de croire que l'eau, qui passant par les extremitez d'une racine moüillée, fait croistre non seulement ces extremitez, mais aussi les autres extremitez qui ne sont point moüillées, ne fait point croistre ces

mais [du] tronc de la racine se répend dans ses extremitez.

extremitez moüillées d'une autre maniere, que celles qui ne sont point moüillées. Or les extremitez qui ne sont point moüillées ne croissent que par l'humeur qui a passé jusqu'au tronc de la racine, & qui de là se répand dans toutes les extremitez; les extremitez moüillées prennent donc aussi leur accroissement de cette humeur, qui a passé jusqu'au tronc de la racine, & par consequent dans l'action par laquelle les racines se nourrissent, il y a une humeur nourrissiere qui va des extremitez des racines au tronc, & ensuite du tronc aux autres extremitez de la racine.

X. Il doit y avoir dans les Plantes des organes qui laissent descendre facilement l'humeur aqueuse vers la racine.

DEUX Plantes de grande chelidoine ont esté couppées prés de terre, où l'on a laissé leurs racines: on a plongé dans l'eau l'extremité des feüilles de l'une de ces deux Plantes. Quelque temps aprés ayant couppé à l'une & à l'autre les extremitez d'embas, on a observé que celle qui n'avoit point les feüilles dans l'eau, a jetté un suc jaune & en petite quantité, & que l'autre en a jetté une grande quantité qui estoit fort aqueux.

Cette experience a fait juger qu'il devoit y avoir des conduits tellement disposez, qu'ils estoient propres à laisser aisement passer & couler embas l'eau qui

estoit entrée par le haut de la Plante, suivant le chemin que l'humeur cruë & aqueuse qui retourne à la racine, a accoûtumé de tenir.

Car il faut considerer que cette Plante estant remplie naturellement de beaucoup de suc, on ne peut pas dire que l'eau y soit entrée, & qu'elle se soit épanduë par toutes ses parties, comme elle auroit fait dans une bande de drap, dont on auroit voulu se servir pour filtrer; puis qu'en effet l'eau n'entreroit point dans une bande de drap qui seroit déja remplie d'eau, si ce n'estoit que la plus grande partie de la bande fust pendante, & que cette situation obligeast l'eau à monter pour prendre la place de celle qui à cause de sa pesanteur descend par le grand bout de la bande. Mais dans la Plante dont il s'agit, où le suc ne s'écoule point pour donner place à l'eau qui peut entrer par les pores des feüilles trempées dans l'eau, il n'y a point d'apparence qu'elle s'y insinuë par autre raison, que parce qu'elle trouve des conduits disposez organiquement pour la recevoir, & pour la laisser couler des extremitez vers la racine; cette disposition à laisser couler vers un costé plustost que vers un autre, ayant un pouvoir de faire avancer, qui est admirable, & que

l'experience fait voir aux épics enfermez dans un conduit où ils peuvent couler : car on voit que la moindre impulſion les fait avancer fort viſte vers le coſté de leur queuë, à cauſe de la facilité qu'ils ont d'aller vers ce coſté là, & par la repugnance qu'ils ont d'aller de l'autre coſté ; puis qu'il eſt aiſé de concevoir que l'agitation que l'eau ſouffre lors qu'on y plonge l'extremité de la Plante, peut eſtre cauſe d'une impulſion capable de la faire entrer dans des conduits, où elle trouve une diſpoſition à y couler avec une facilité qui eſt ſurprenante, de meſme que toutes les autres facilitez que produit l'admirable mechanique des organes des corps vivans.

XI. Les arbres tirent quelquefois une partie de leur nourriture de leurs feüilles moüillées par la pluye ;

On a remarqué que de grands arbres enfermez entre des baſtimens, où tout eſt pavé ; en ſorte qu'il ne ſçauroit paſſer une goutte d'eau pour abreuver leurs racines, ne laiſſent pas de ſe nourrir & de croiſtre, de meſme que les arbres qui ſont au milieu des champs, par le moyen des humiditez qu'ils reçoivent de l'air, des pluyes & des roſées, qui ne pouvant moüiller que leur écorce & leurs feüilles, doivent non ſeulement penetrer ces parties, mais deſcendre dans la racine, pour y ſuppléer le défaut d'humidité, qui man-

que à la terre. Cette experience eſt de meſme nature que la precedente, & fait voir la conformité que la nourriture des Plantes a avec celle des animaux, qui peuvent recevoir & faire paſſer la matiere de leur nourriture par les pores de la peau, & la conduire par les veines juſqu'au cœur; ainſi qu'il eſt prouvé par les exemples alleguez cy-devant; & encore par une obſervation fort remarquable que j'ay faite autrefois en l'ouverture d'un corps, où le Pylore ſe trouva abſolument fermé & endurcy comme un os: car le malade avoit vécu plus de deux mois, ſans qu'il paſſaſt aucune nourriture au delà du Pylore; cependant il n'avoit aucune autre incommodité que celle d'un vomiſſement qui luy arrivoit reglement de quatre en quatre jours, par lequel il rejettoit à peu prés tout ce qu'il prenoit pendant ce temps; le chyle s'amaſſant dans le ventricule juſqu'à la quantité de trois ou quatre pintes, qui eſtoit tout ce qu'il pouvoit contenir: car il y a apparence que ce vomiſſement ne commença que lorſque le Pylore fut entierement fermé, & que pendant le long-temps que ce vomiſſement dura, le malade ne ſe nourrit que de ce qui penetra les tuniques du ventricule, & paſſa dans les veines juſqu'au cœur.

de meſme que la nourriture des animaux eſt quelquefois tirée par les veines & portée au cœur.

XII. L'eau qui distile des arbres taillez au Printemps est la portion inutile qui retourne à la racine.

Lors qu'au Printemps on entaille les arbres par le bas du tronc, faisant l'incision jusqu'à coupper quelque portion du bois, on en voit couler beaucoup d'eau: le bouleau entre-autres en fournit une abondance extraordinaire, & l'on connoist assez clairement que cette eau descend du haut de l'arbre, & qu'elle n'est pas la seve qui le nourrit immediatement, mais que cette seve est contenuë dans l'écorce, au travers de laquelle elle monte, comme aussi par les pores du bois: Car si l'on ne couppe que l'écorce, on y trouve un suc en une quantité mediocre, & d'une saveur assez forte; si l'on couppe plus avant, l'eau insipide en sort en abondance, & il est aisé de juger que cette eau coule entre le bois & l'écorce, & qu'elle ne monte point, mais qu'elle descend; parce que si l'on couppe l'écorce de l'arbre avec une scie, jusqu'à entamer le bois, & que ce soit en deux endroits l'un au dessus de l'autre, l'eau sortira en grande abondance par la coupure de dessus, & il n'en sortira par la coupure de dessous que tres-peu, c'est à sçavoir ce qui coule par les costez de la coupure, & qui remonte, à cause du reflus qui se fait ordinairement dans les arbres, qui comme la Vigne jettent beaucoup d'eau au Printemps, y ayant apparence que dans ces

sortes de Plantes, la partie aqueuse qui descend à la racine, ne coule pas par ces conduits qui déterminent par leur structure le cours de cette humeur à aller à la racine, ainsi qu'elle y est déterminée dans la pluspart des autres Plantes. Enfin il n'y a point d'apparence que cette grande quantité d'eau, qui est en des conduits separez de ceux qui portent l'autre seve enfermée dans l'écorce & dans les pores du bois, serve à la nourriture de la Plante ; parce qu'elle se desseicheroit, estant privée d'une portion si considerable de sa nourriture ; & l'experience fait voir que cette évacuation ne fait aucun tort aux arbres, cette humeur estant tellement aqueuse, qu'elle se glace aussi facilement que l'eau pure : ce qui n'arrive pas à l'humeur huileuse & sulphurée, qui est la matiere prochaine de la nourriture.

Vitruve dit que pour rendre le bois à bastir plus durable & plus sain, il faut faire cette incision aux arbres, quelque temps avant que de les abattre, pour en tirer l humidité cruë, comme par des saignées. Ce remede se pratique mesme aux arbres que l'on n'a pas dessein d'abattre, en faisant un trou à leur tronc pour les décharger de leur humidité superfluë ; & l'on remarque que l'eau que

l'on en fait ainsi sortir, estclaire & presque insipide, mesme dans des arbres dont l'écorce a beaucoup d'amertume, ou quelque saveur forte & piquante : comme si dans ces sortes d'arbres, l'écorce estoit faite pour conduire la seve qui doit nourrir tout l'arbre, & que le bois fust pour ramener à la racine la partie aqueuse & inutile : ce qui rend la comparaison de Vitruve assez juste ; parce que la saignée est l'évacuation de la partie contenuë dans les veines, qui est moins noble & moins propre à nourrir les parties du corps, que celle qui est enfermée dans les arteres : & ainsi cette portion du sang estant moins élabourée, elle peut estre ostée sans que le corps souffre une perte qui soit comparable à celle qu'il fait quand on luy oste du sang arteriel.

Cette reflexion peut faire concevoir que dans la saignée, qui est pratiquée ordinairement pour la guerison des maladies, il ne se fait pas une perte aussi considerable du tresor de la vie, suivant la nouvelle hypothese de la circulation du sang, que selon l'hypothese des anciens ; & que les consequences que l'on tire de l'affoiblissement qui arrive aprés les pertes de sang, causées par les playes, ou par d'autres maladies, pour inferer

une grande diminution des forces dans la ſaignée artificielle, ne ſont pas tout-à-fait juſtes; parce que toutes les évacuations du ſang, horſmis celle qui ſe fait par la ſaignée artificielle, ſont des évacuations d'un ſang élabouré avec un effort conſiderable de la nature, qui ſe peine beaucoup pour mettre ce ſang en état d'entretenir la vigueur de tout le corps; & le ſang qui ſe tire par les ſaignées, n'eſt que le reſte du bon ſang, ou un ſang imparfait, qui à la verité fournit au bon ſang une partie de ſa matiere; mais auſſi il eſt le ſujet & la matiere d'un nouveau travail au cœur, au poumon & aux autres parties qui la doivent rectifier, & generalement à toutes les parties du corps, dont la vigueur dépend de celles qui travaillent à la ſanguification, auſquelles il ſeroit plus avantageux d'épargner le travail, que de leur en laiſſer trop de matiere, lorsqu'elles ſont affoiblies par la maladie.

XIII. L'enture que l'on fait aux extremitez des racines tirées hors de terre

On a foüillé au pied d'un arbre, & on a tiré hors de terre une de ſes racines, dont l'écorce ayant eſté quelque temps à l'air, s'eſt épaiſſie, endurcie & deſſeichée, & eſtant devenuë en quelque façon ſemblable à l'écorce du tronc & des branches de l'arbre, on y a anté un re-

jetton du meſme arbre, qui a pris & a pouſsé des feüilles & des branches.

fait voir qu'il y a un mouvement de la ſeve vers les extremitez de la racine.

Cette experience fournit les meſmes inductions que la precedente, du moins à l'égard du mouvement contraire de deux ſeves dans les Plantes; le mouvement de la ſeve qui va du tronc de la racine, pour ſortir par ſon extremité entée, & paſſer dans le rejetton, eſtant contraire au mouvement que la racine donne au ſuc qu'elle reçoit de la terre, & qui entre par ſes extremitez pour aller vers ſon tronc.

XIV. Cette meſme ſeve aqueuſe ſort par l'extremité des racines ſi on les couppe.

Les arbres qui comme le Bouleau, la Vigne & le Noyer, jettent au Printemps une grande quantité d'eau lorſque l'on couppe leur écorce en travers juſqu'au bois, jettent la meſme eau & en meſme quantité par leurs racines, ſi aprés avoir foüillé un peu loin du pied de l'arbre, on découvre la racine, & on en couppe les extremitez. Cela établit encore la probabilité du mouvement de la ſeve, qui retourne des extremitez des branches aux extremitez des racines: Car on ne peut pas dire que la racine eſtant pleine & gonflée du ſuc qu'elle a reçû de la terre, le laiſſe ſortir par ſon extremité couppée de meſme qu'un vaſe remply de liqueur la laiſſe écouler

quand on le perce par le fond ; puisque le long-temps que dure cét écoulement d'humeur aqueuse, & la grande abondance qui sort continuellement par ces extremitez des racines, n'ayant aucune proportion avec ce qu'elles peuvent contenir lors qu'on les couppe, fait aisement juger qu'il est necessaire que cette liqueur vienne de toute la Plante, & qu'elle descende des branches vers les racines.

Il y a encore une autre conjecture pour cela, qui est que cette experience fait voir que cét écoulement de suc par l'extremité des racines couppées, n'affoiblit pas autrement l'arbre que celuy qui se fait par l'incision du tronc, & qui devroit arriver si cette humeur n'estoit rien autre chose que l'humeur que les racines viennent de recevoir de la terre ; parce que par ces ouvertures faites au bas de la Plante, toute l'humeur se devroit perdre avant que rien pust monter dans l'arbre : ce qui n'arriveroit pas dans nostre hypothese, qui veut que ce qui s'écoule par les racines couppées descende des extremitez de toute la Plante.

Car ce qui sort ainsi n'est point l'humeur que la racine vient de recevoir de la terre.

XV.

On voit souvent que les racines de quelques arbres comme de l'Orme, pas-

Les arbres jettent quel-

sent au travers des gros murs, & allant bien loin au delà ; poussent en l'air de longues branches, de la mesme façon que le tronc de l'arbre en pousse hors de terre. J'en ay veu de la longueur de sept à huit pieds dans l'Acqueduc d'Arcueil, & les Fonteniers m'ont assuré qu'ils en avoient trouvé qui aprés avoir traversé le vuide de l'Acqueduc, avoient encore percé la muraille opposite.

quefois leurs racines en des endroits, d'où elles ne prennent point de nourriture,

Cette experience est assez précise pour confirmer les precedentes, qui font voir que les racines poussent & croissent par le moyen de la seve, qui descend & qui passe des extremitez de la Plante, de mesme que les branches poussent & croissent par le moyen de la nourriture qui monte, & qui passe des extremitez de la racine, vers les extremitez des branches.

parce qu'elles la reçoivent des branches.

Car quoy qu'on demeure d'accord que dans cette experience la vapeur humide qui est dans l'air, & qui s'insinuë dans les pores des racines, peut contribuer à la matiere de leur accroissement. On ne peut pas dire, ainsi qu'il a déja esté expliqué, que l'humeur qui penetre les extremitez des racines, les fasse croistre immediatement & sans avoir passé dans le tronc, dans les branches, & dans les feüilles qui sont hors de terre, pour re-

tourner ensuite à la racine ; puisque l'on voit que si ces racines, par exemple, qui passent au travers d'un mur, & qui sont entrées dans le vuide de l'Acqueduc, sont couppées entre l'arbre & le mur de l'Acqueduc, elles meurent, & l'humeur qu'elles reçoivent alors par leurs pores, ne les sçauroit empescher de se desseicher, parce qu'elles sont destituées de celle qui descend des extremitez de la Plante, qui seule est sa propre & sa veritable nourriture. C'est par cette raison que quand on couppe les arbres, en sorte qu'on laisse quelque portion de leur tronc hors de terre, ils rejettent des branches & des feüilles, & les racines se nourrissent & croissent ; mais qu'autrement les racines meurent : Car il est aisé de concevoir par ces experiences, que les racines ne reçoivent l'humeur qui monte de la terre, & qu'elles ne la preparent point pour elles-mesmes, mais pour le tronc, & pour les branches; de mesme que le tronc, & les branches ne preparent celle qui descend que pour la nourriture des racines.

XVI. Les Plantes qui jettent beaucoup de suc coleré quand on les couppe,

QUAND on couppe le Figuier, le Sumac & les autres Plantes qui ont en tout temps assez de suc pour faire voir plus distinctement de quelle maniere il

en jettent beaucoup plus en embas qu'en enhaut,

est distribué, on trouve qu'il sort une plus grande abondance de suc de la partie qui a esté couppée, que de celle qui est demeurée en terre, & que ce suc est plus aqueux : mesme que si l'on divise encore cette partie qui a esté couppée & separée de l'arbre, il arrive toujours qu'il sort un suc plus abondant & plus aqueux de la partie qui regarde la racine, que de celle qui regarde l'extremité opposée.

parce qu'il y a des conduits particuliers qui rapportent l'humeur à la racine,

Cette experience fait juger deux choses. La premiere est, qu'il y a des conduits particuliers par lesquels l'humeur aqueuse & inutile pour la nourriture de la Plante, retourne enbas; & que ces conduits sont disposez de telle sorte, qu'ils laissent aisement couler cette humeur vers la racine: en sorte qu'ils ne luy permettent pas de retourner par le mesme chemin. L'autre est que les conduits qui distribuent l'autre humeur; sçavoir, celle qui est tout-à-fait en état de nourrir, la laissent couler indifferemment vers le haut & vers le bas de la Plante; de mesme que les arteres qui pour un semblable effet sont destituées des valvules, par le moyen desquelles le sang est déterminé dans les veines à couler toûjours d'un mesme costé.

& qui portent la nourriture des branches, la laissant aller indifferemment en enhaut & en enbas;

Cette analogie des differentes manie-

res de diſtribuer deux eſpeces de ſucs dans les Plantes, de meſme que dans les animaux, eſt aſſez remarquable, ſi l'on conſidere qu'elles ſont pour une fin qui eſt d'une égale neceſſité dans tous les vivans. Car la raiſon pour laquelle les arteres n'ont point de valvules, & que le ſang contenu dans ces ſortes de vaiſſeaux peut par le moyen de leur ſtructure couler avec meſme facilité vers le cœur, que vers les extremitez des arteres, eſt l'égalité de la diſtribution de la nourriture à toutes les parties, qui n'auroit point eſté telle ſi les arteres avoient eu des valvules : Et cela pour deux raiſons. La premiere eſt, que tout le ſang s'amaſſeroit incontinent vers les extremitez, & les troncs demeurant vuides proche du cœur, ſon impulſion ſeroit renduë vaine & ſans effet. La ſeconde eſt, que le mouvement des muſcles & du poumon qui ſert à l'impulſion du ſang contenu dans les vaiſſeaux qu'ils compriment, ne pourroit ſervir qu'à la diſtribution de celuy qui eſt dans les dernieres arteres du membre remué, & tout le reſte du corps auroit eſté privé de l'utilité que le mouvement des muſcles apporte à la diſtribution generalle. Car le flus & reflus eſtant libre dans toutes les arteres, il arrive que

de la meſme maniere que dans les animaux les veines ont des valvules,

& les arteres n'en ont point,

lors qu'elles sont comprimées par le mouvement des muscles en un endroit, l'effet de cette compression se communique generallement à tout ce qui est contenu dans toutes les arteres. Mais au contraire, cette compression auroit esté peu favorable au mouvement que le sang doit avoir dans les veines, si n'ayant point de valvules, elle l'avoit poussé avec autant de force vers les parties dont il vient, que vers le cœur, & si les valvules n'avoient dirigé vers cét endroit tout l'effet de cette compression. Cela est expliqué plus au long & avec des figures au Traité du mouvement Peristaltique.

Il semble que les mesmes raisons demandoient qu'il y eust une pareille disposition dans les conduits qui portent les sucs nourrissiers dans les Plantes que la nature a renduës la plus part fléxibles & capables d'estre agitées par le vent, afin que la fléxion des rameaux faisant une compression aux conduits de ces humeurs, elle pust aider à leur distribution; & afin que lors qu'il arrive que le vent n'agite qu'une partie de la Plante, les autres peussent joüir du bon effet de cette agitation, elle a rendu les conduits qui portent la nourriture, également capables de la laisser couler de

tous les costez ; & pour faire que cette compression fust en mesme temps favorable au retour de l'humeur cruë vers la racine, elle a disposé en telle sorte les canaux qui l'y conduisent, qu'ils la laissent couler avec une plus grande facilité vers la racine que vers les autres extremitez ; cét aide leur estant necessaire, par la raison que cette humeur n'est pas mobile, penetrante & volatile comme l'autre, & qu'elle se rencontre souvent dans des retours de branches qui remontent, dans lesquels sa pesanteur l'empescheroit de monter, si ce n'estoit ce secours particulier, que la compression & la disposition des conduits luy peuvent donner.

XVII. Les mesmes Plantes quand elles sont liées s'enflent au dessus de la ligature par la mesme raison.

La dix-septiéme experience confirme cette raison prise de la subtilité penetrante du suc qui monte de la racine aux branches, & du manque de ces qualitez dans celuy qui descend. Car si on lie les Plantes qui rendent beaucoup de suc, comme l'Epurge, les grandes Tithymales, &c. par le milieu de leur tige, l'on voit qu'en peu de temps elles s'enflent au dessus de la ligature, ainsi que l'on voit arriver aux parties du corps quand elles sont liées ; y ayant apparence que cela arrive, parce que le suc

aqueux & phlegmatique qui deſcend vers la racine, eſt aiſement intercepté par le retreciſſement que la ligature cauſe aux conduits; & que ce retreciſſement ne bouche pas le paſſage au ſuc qui monte de la racine, à cauſe que ſa ſubtilité luy fait penetrer les conduits, quoy que retrecis.

On peut encore dire que dans les Plantes où cela arrive, l'écorce du dehors conduit le ſuc qui retourne à la racine, & que celuy qui monte, paſſant plus en dedans, & par des canaux durs & fibreux, n'eſt pas arreſté par la ligature qui ne ſerre que le dehors; ainſi qu'il arrive dans la ſaignée, où la ligature n'arreſte le ſang que dans les veines, à cauſe de la foibleſſe de leurs tuniques, qui ſont ſimples & ſi minces, qu'elles ne peuvent pas reſiſter à la compreſſion de la ligature comme les arteres, dont les canaux ſont composez de membranes doubles, & aſſez dures pour conſerver & entretenir leur cavité ouverte, pendant que les chairs & les autres parties molles qui les environnent, ſont comprimées.

XVIII. L'écorce des arbres couppée en travers fait une cicatrice,

Il eſt arrivé qu'à des arbres dont on avoit couppé en travers une partie de l'écorce, ſur la fin de l'Hyver, il s'eſt fait

fait une tumeur au dessus de la coupure, lors qu'au Printemps l'arbre s'est remply de seve ; cela apparemment s'est fait ainsi, parce que la seve qui descendoit à la racine, s'est amassée en cét endroit, n'ayant pas trouvé les conduits ouverts pour distiler par la coupure, comme elle fait lors qu'on cerne ou qu'on perce les troncs des arbres au Printemps, par la raison que la petite quantité de la seve qui descend en Hyver, n'ayant pas esté suffisante pour entretenir les conduits ouverts au droit de la coupure, ils se sont desseichez & retrecis : en sorte que l'humeur qui est venuë à descendre au Printemps, quoy qu'en abondance, n'a pû à cause de sa grossiereté se faire un passage comme celle qui monte, qui estant plus volatile & plus subtile, s'est aisement évaporée par les conduits qui sont à la partie inferieure, quoy que desseichez ou retrecis : & ainsi la partie qui estoit au dessous de la coupure, n'a pas dû se gonfler, comme celle qui estoit au dessus.

à laquelle il survient une tumeur encore par la mesme raison.

Les tumeurs qui surviennent aux parties des animaux par les playes & par les contusions, se font de la mesme maniere ; sçavoir, par l'interception du cours ordinaire du sang, lorsque les petits vaisseaux qui les conduisent, sont

rompus & bouchez par le sang extravasé.

XIX. On voit distinctement les conduits pour la circulation.

Les tiges des Plantes ferulacées estant couppées en travers dans le temps que la seve est plus abondante, font voir assez distinctement des conduits, dans lesquels des sucs differens sont contenus : ces tiges qui sont creuses, ont leur tuyau composé d'un grand nombre de fibres blanches, ligneuses, déliées, droites & continuës, selon la longueur de toute la tige, & qui sont environnées chacune d'une membrane fibreuse & dure, dont on voit sortir un suc épais & coloré, qui est enfermé entre la fibre & la membrane qui fait comme un tuyau : l'entre-deux de ces tuyaux est remply d'une substance spongieuse pleine d'une humeur aqueuse sans couleur & tres-fluide. Or cette mesme composition de fibres enveloppées de membranes dures, avec des intervalles spongieux, se continuë de la tige aux branches, & des branches à tous les petits filets, dont l'entre-las & le tissu forme les feüilles, & generalement toutes les parties de la Plante.

dans les Plantes ferulacées,

Il n'est pas difficile de juger que l'humeur contenuë dans les cannaux, au milieu desquels les fibres sont enfer-

mées, eſt celle qui nourrit immediatement la Plante; & que celle qui eſt dans la partie ſpongieuſe, retournant à la racine, eſt celle qui eſtant arreſtée par la ligature, fait l'enflure vers les parties ſuperieures dont il eſt parlé dans l'experience precedente.

L'Aloe fait voir la meſme compoſition plus diſtinctement, parce que c'eſt en plus grand volume. On voit quand on a couppé une feüille en travers, que le milieu qui a deux ou trois doigts d'épais, eſt d'une ſubſtance ſpongieuſe, compoſée d'un grand nombre de membranes confonduës enſemble, & remplie d'une humeur claire & inſipide; & que cette ſubſtance ſpongieuſe eſt couverte en dehors d'une écorce verte composée de fibres droites, longues, continuës & diſposées ſelon la longueur de la feüille, & qu'elle contient un ſuc viſqueux, verd, jaunaſtre & fort amer. XX. dans l'aloé,

Ces deux dernieres experiences confirment l'opinion que la precedente a fait avoir; ſçavoir, que le ſuc nourriſſier de quelques Plantes eſt contenu dans des canaux comme le ſang l'eſt dans les arteres, c'eſt à dire ſans que rien l'empeſche de couler d'un coſté pluſtoſt que d'un autre; le ſuc nourriſſier de l'aloé

eſtant conduit le long de ces fibres droites dans des tuyaux qui ne paroiſſent point interrompus : & qu'au contraire l'humeur cruë & moins propre à nourrir eſt couduite & dirigée vers la racine, par le moyen d'un grand nombre de membranes, miſes en travers les unes ſur les autres, leſquelles ſont capables par le moyen de cette ſituation, de determiner le flus de l'humeur vers un coſté, & de s'oppoſer à ſon retour vers l'autre. Il eſt évident auſſi, que cette ſtructure manque à quelques Plantes, comme à la Vigne, dans laquelle on voit qu'au Printemps quand elle a eſté taillée, le ſuc aqueux qui retourne à la racine, ſortant par les extremitez couppées, n'a point, ainſi qu'il a déja eſté dit, ces organes qui le determinent à couler vers la racine, & que c'eſt la ſeule diſpoſition que la racine a pour le recevoir plus facilement que les autres parties de la Plante, qui l'attire ; y eſtant pouſſé par un gonflement, qui fait que trouvant une ouverture par les extremitez que l'on a couppées en taillant la Vigne, il ſort par cét endroit, comme il ſort au bouleau par les trous que l'on fait au bas de ſon tronc.

LA meſme choſe eſt encore confir-

mée par cette experience. Si l'on coupe la tige d'un pavot, quatre doigts au dessous de sa teste lors qu'elle commence à meurir, on verra sortir un suc fort blanc de bas en haut, & un jaunastre de haut en bas : Car cela peut faire croire que le suc jaune est celuy qui retourne à la racine, & qu'il peut estre meslé avec quelque portion du suc blanc, sans que l'on s'en apperçoive ; parce que le mélange du blanc avec les autres couleurs, ne les change point autrement qu'en les affoiblissant : mais il est certain que le jaune n'est point meslé avec le blanc qui monte pour la nourriture de la Plante ; parce que le moindre meslange de quelque couleur que ce soit détruit la blancheur. Ainsi cette observation fait voir assez clairement que le suc qui retourne à la racine ne peut couler que vers ce costé-là, de mesme que le sang contenu dans les veines ne peut couler que vers le cœur : Car le suc qui sort vers le haut bout de la tige couppée est blanc, à cause que la rarefaction le rend écumeux, & qu'il n'est point meslé avec le jaune, que les membranes faisant office de valvules ne laissent point sortir par le haut de la tige ; mais le suc qui sort par l'autre bout qui est resté attaché à la teste, est jaune, par la raison que n'estant point

XXI. dans les pavots,

rarefié il n'eſt point écumeux ; & que bien qu'il y ait quelque peu de ſuc blanc meſlé, à cauſe que le ſuc nourriſſier peut ſortir indifferemment, ainſi qu'il a eſté dit, par tous les coſtez, cela ne l'empeſche pas de paroiſtre jaune.

Quoy qu'il en ſoit, cette diverſité de couleurs ſi differentes, ne ſçauroit eſtre qu'il n'y ait des ſucs differens en une meſme tige, & que ces ſucs eſtant pouſſez de hors de chaque coſté, n'ayent des mouvemens differens en meſme temps, l'un vers le bout, & l'autre vers le bas de la Plante : & ces mouvemens contraires ne ſçauroient eſtre entretenus ſans un retour qui n'eſt rien autre choſe que la Circulation dont il s'agit, qui eſt le fondement de la vegetation dans les Plantes, de meſme qu'elle l'eſt de ce que l'on appelle la faculté naturelle dans les animaux.

XXII. dans l'écorce des vieux Cheſnes.

DANS l'écorce de quelques vieux Cheſnes on trouve un tiſſu de filets ſemblable à la chevelure des racines : Il y a quelques-uns de ces filets qui ſont gros comme un fer d'éguillette, d'autres ſont plus déliez ; ils naiſſent les uns des autres de meſme que les petits rameaux des veines & des arteres naiſſent des autres rameaux qui ſont plus gros. Ces

filets qui sont durs & solides sont enfermez & recouverts par d'autres plus mollasses, qui composent une substance spongieuse & semblable à de la fillasse. Il y a apparence que les gros filets tiennent lieu d'arteres, & qu'ils servent à porter & à perfectionner le suc qui monte pour la nourriture de l'arbre, & que les autres filets qui composent la partie spongieuse, reçoivent les restes de la nourriture dont ils sont abbreuvez, & qu'ils laissent descendre à la racine. Et il est croyable que de semblables filets sont dans la pluspart des écorces; mais qu'ils ne sont faciles à voir qu'aux arbres dans lesquels une longue vieillesse ayant endurcy ces fibres, & pourry la partie spongieuse, rend ces deux differentes parties plus aisées à distinguer l'une de l'autre, qu'elles ne sont dans les écorces des arbres moins vieux : de la mesme maniere que dans quelques maladies, les vaisseaux deviennent quelquefois visibles aux parties des animaux, qui ne l'étoient pas lors qu'elles estoient saines; ainsi qu'il arrive aux yeux dans les opthalmies, & aux autres parties dans les cancers, où l'on voit paroistre des veines & des arteres, que le sang fait devenir grosses & apparentes, de déliées & imperceptibles qu'elles estoient. Par la

mesme raison il y a lieu de croire que ce qui se voit dans les écorces des grands arbres, ne laisse pas d'estre dans les moindres, quoy qu'il n'y paroisse rien, à cause de la petitesse de ces filets, & de la confusion des parties qui paroissent homogenes, quoy qu'elles ne le soient pas.

XXIII. Experience pour faire voir distinctement le passage des differens sucs.

On a pris un morceau d'un petit rameau d'Orme sans nœuds, environ de la longueur de trois pouces, & on luy a mis un entonnoir fait avec de la cire à chacun des bouts; puis on a couppé le rameau en deux, & l'on a mis de l'eau dans les entonnoirs. Il est arrivé que l'eau a passé au travers du rameau à l'un des morceaux; sçavoir, à celuy qui avoit l'entonnoir appliqué au bout qui regarde vers les branches, & elle n'est point passée à celuy qui avoit l'entonnoir au bout qui regarde la racine. Aprés cela au lieu d'eau on a mis dans les entonnoirs de l'esprit de vin, qui a distilé promptement par le morceau par où l'eau n'a pû passer; & n'a passé que long-temps aprés par celuy qui avoit laissé couler l'eau. La mesme chose est arrivée à d'autres especes de bois, sur lesquelles on a fait la mesme experience, & l'eau a toûjours passé

avec facilité, selon la direction du haut de la Plante vers le bout, qui est la direction du cours de l'humeur aqueuse qui retourne à la racine : & au contraire, l'esprit de vin, qui a quelque analogie avec l'humeur volatile & sulphurée qui monte pour la nourriture de la Plante, a passé avec plus de facilité selon la direction de bas en haut.

Cette theorie pouroit estre de quelque utilité, & fonder un precepte pour les Charpentiers, qui seroit de mettre les poteaux & les autres pieces de bois qui doivent estre debout, en une situation contraire à celle que les arbres ont naturellement; afin de faire que l'eau qui peut tomber sur les ouvrages découverts, ne penetrast pas avec tant de facilité dans les pores du bois.

XXIV. Quoy que ce qui empesche le retour de la partie inutile vers la racine n'empesche point la maturation.

QUAND on a tordu la queuë d'une grappe de Raisin, la laissant attachée au sept; l'experience fait voir que cette grappe paroist meurir bien plustost que les autres qui sont sur le mesme cept. Cette experience semble équivoque à l'abord, y ayant quelque sujet de croire qu'elle fait voir que la circulation n'est pas necessaire à la nourriture des Plantes, & que c'est assez que la seve soit une fois montée aux parties qui la cui-

sent, & qui l'assimilent tout d'un train.

Mais premierement il n'est pas vray que la queuë estant torduë, il ne vienne plus de nourriture à la grappe, & que les restes de la nourriture ne retournent pas à la racine ; la verité estant seulement, que le froissement des parties de la queuë, ayant corrompu en quelque façon la structure des conduits de la nourriture, ils ne donnent pas aux sucs qui vont & qui retournent, un passage aussi libre qu'il est à l'ordinaire : Et en effet, une grappe couppée ne se noircit & ne s'adoucit pas aussi manifestement que celle qui n'est que torduë.

Cela ne prouve point que ce retour soit inutile,

En second lieu, quand mesme la contorsion de la queuë empescheroit absolument tout le commerce que la grappe peut avoir avec la racine, & qu'estant en cét état elle seroit capable de quelque maturité ; il ne s'ensuivroit pas de là, que la circulation ne fust pas absolument necessaire à la nourriture des Plantes ; cette maturation estant une chose bien differente de la veritable nourriture, qui suppose un changement tres-parfait & tres-accomply, tel qu'est celuy de l'assimilation, pour lequel il faut des organes & des machines extraordinaires, & particulieres aux estres vivans : au lieu que la simple alteration

qui conduit à la maturité, ne requiert ni organes qui enferment ſeparement des ſucs differens, ni les influences, ni l'action d'aucune partie officiale, qui contienne un principe de vegetation neceſſaire aux autres parties. Car la maturation du ſuc des fruits, n'ayant pas, comme la coction du ſuc qui doit nourrir la Plante, un rapport à l'aſſimilation, ni à l'accroiſſement, ni à la generation ; mais ſeulement à un ſimple adouciſſement, il n'a point beſoin d'aller chercher hors de luy les principes de cét adouciſſement, non plus que le vin qui eſt dans le tonneau, qui ſe cuit, ſe fermente & s'adoucit, independamment du tonneau.

C'eſt ainſi que la pluſpart des fruits que l'on garde l'Hyver, s'adouciſſent & perdent la verdeur, l'aſpreté & la dureté ſauvage qu'ils ont ſur l'arbre : car non ſeulement le commerce que le fruit peut avoir avec l'arbre, n'eſt pas neceſſaire à cette maturité, ainſi qu'il paroiſt, puis qu'elle leur arrive en eſtant ſeparez ; mais il y a meſme apparence que cette communication y nuit ; par la raiſon que l'arbre fourniſſant toûjours de nouveau ſuc au fruit, ce ſuc qui eſt cuit & dûëment preparé pour la nourriture, eſt effectivement crud à l'égard de la matu-

ration qui luy adjouste une nouvelle preparation par le mélange des parties utiles les unes avec les autres, & par l'évacuation que la transpiration fait des inutiles, qui sont des moyens de donner au suc qui meurit, une douceur qu'il n'avoit pas quand il est monté de la racine.

Cette reflexion sur la maturation des fruits separez de l'arbre m'a autrefois donné lieu de penser à une nouvelle maniere de faire les decoctions des Plantes, que j'ay ensuite reconnu par experience n'estre pas de peu d'importance, quoy qu'elle ne consiste qu'à peu de chose : car elle fait que les sucs qui sortent de la Plante & passent dans l'eau, où elles boüillent, sont cuits & preparez d'une maniere plus parfaite qu'ils ne sont par la maniere ordinaire de faire les decoctions, où il se trouve toûjours qu'une bonne partie des sucs extraits par l'elixation, demeure necessairement cruë, & telle qu'elle estoit dans la Plante ; sçavoir, la partie extraite qui est la derniere, & qui n'a pas eu le temps d'estre parfaitement cuite par l'elixation ; parce qu'il est certain que tant que les Plantes demeurent dans l'eau boüillante, il en sort toûjours quelque chose. Or pour remedier à cét inconvenient, il n'y a

qu'à oster la Plante de dedans l'eau lors qu'elle y a laissé sortir assez de suc, & continuer à faire boüillir la decoction seule, afin de faire cuire la partie du suc, qui ayant esté extraite la derniere, est encore cruë : Car c'est cette partie cruë qui rend les decoctions fades, pesantes à l'estomach, & sujettes à engendrer des vents ; de mesme que le suc nourrissier qui est dans les fruits d'Hyver, dans le temps qu'on les cueille, est ce qui les rend desagreables au goust & nuisibles à l'estomach ; & la maturité qu'ils reçoivent ensuite leur arrive, parce que l'on empeiche en les separant de l'arbre, qu'il ne leur vienne toûjours de nouveau suc, qui a besoin d'un long-temps pour estre cuit & perfectionné.

ni que la vegetation des animaux soit differente de celle des Plantes.

Au reste il ne faut point conclure que la nourriture ni les autres fonctions de la faculté naturelle des Plantes, soient differentes de celles des animaux, quand mesme quelques-unes de leurs parties les exerceroient estant separées de la racine, ainsi que l'on pretend qu'il se fait dans la grappe dont la queuë a esté torduë, puisque la mesme chose se remarque dans les parties des animaux. Nous avons vû la teste d'une Tortuë un quart d'heure aprés avoir esté separée du corps faire clacquer ses machoires com-

me des caſtagnettes ; & une Vipere demie heure aprés que la teſte , la peau & toutes les entrailles luy avoient eſté oſtées , marcher fort long-temps en rampant de la meſme maniere qu'elle faiſoit eſtant entiere.

XXV. Experience Analogique,

POUR donner une idée par analogie de quelle maniere les differens ſucs montent dans les Plantes , & comment les utiles ſont retenus lorſque les inutiles retournent à la racine ; on a fait diſtiler des feüilles de Romarin & des autres Plantes , dans la diſtillation deſquelles l'huile ou l'eſſence monte en meſme temps que l'eau ou le phlegme. L'alambic eſtoit diſpoſé de ſorte que le bec eſtoit remply d'éponge moüillée du phlegme de ces Plantes , & le rebord garny d'autres éponges abbreuvées de leur eſſence. Il eſt arrivé que le phlegme & l'huyle eſtant montées enſemble lorſque la vapeur s'eſt condenſée dans l'alambic, l'eau eſt deſcenduë toute pure par le bec, au travers de l'éponge moüillée , & l'huyle eſt demeurée dans le bord de l'alambic , & eſt entrée dans l'éponge qui avoit déja eſté imbuë d'huyle.

pour expliquer le ſyſteme dont il s'agit , par des faits ſenſibles.

Cette experience fait voir diſtinctement & à l'œil , de quelle maniere toute la ſeve monte dans les Plantes allant de la

racine, & s'épendant par tout jusqu'au haut des branches; & comment ensuite une partie demeure pour la nourriture de la Plante, & l'autre retourne à la racine: Car la vapeur qui contient l'eau & l'huyle represente la seve qui monte, composée de deux parties; sçavoir, de celle qui est cuite representée par l'huyle, & de celle qui est encore cruë representée par l'eau. L'éponge imbuë d'huyle, qui boit & qui reçoit la partie huyleuse, represente l'action des parties de la Plante disposées à recevoir la portion nourrissiere de la seve; & l'éponge abbreuvée d'eau fait un effet semblable à celuy que produit la partie de l'écorce ou du bois, qui est disposée à recevoir la portion cruë & aqueuse de la seve, & qu'elle laisse descendre à la racine.

TROISIE'ME PARTIE

Contenant des Remarques sur les Principes proposez dans la premiere Partie.

Texte I.

PAGE 179. Car de mesme que les eaux
„ de la pluye descendent dans la terre
„ pour y laisser ce qu'elles ont contracté
„ de gras & de propre à nourrir dans la
„ moyenne region de l'air, & qu'elles en
„ ressortent maigres & steriles, lors qu'el-
„ les s'en élevent en vapeur : tout de mes-
„ me l'humidité des Plantes ; &c.

Remarque sur ce texte.

C'EST un probléme à resoudre. Si l'eau, qui estant rarefiée par la chaleur soit superieure du Soleil, soit inferieure & centrale de la terre, s'éleve parmi l'air, & retombe en pluye par le froid de l'air qui la condense, est plus impreignée de ce sel volatile, gras & sulphuré, qui rend la terre feconde, lors qu'elle descend en pluye, que quand elle monte en vapeur.

Il est plus vray semblable que ce sel gras & sulphuré, se forme dans la terre que dans l'air, & que c'est de la terre que l'eau le reçoit ; ce sel estant toûjours accompagné de quelque terrestreité, qui luy donne la disposition à devenir concret, & à avoir la forme de sel,

ce mélange terreſtre ſe peut mieux faire dans la terre que dans l'air. La Roſée qui en ſortant de la terre ſe condenſe dans le concave des vaiſſeaux creux renverſez, ſe trouve plus impreignée de ce ſel volatile, que les humiditez de l'air qui ſe condenſent ſur le dehors convexe de ces vaiſſeaux, & que la pluye qui vient de plus haut. Ce que les pluyes ont de ce ſel, s'y eſtoit conſervé en leur élevation vaporeuſe, & elles le rendent à la terre où elles l'avoient pris.

La ſeve qui eſt ſupposée circuler dans les Plantes, monte par les racines dans le tronc, les branches & les autres parties ; & ſi elle retourne vers la racine, elle n'y rapporte pas tout le ſel dont elle eſtoit impreignée, & que la terre luy avoit communiqué.

La comparaiſon de la circulation de la ſeve des Plantes à celle de l'eau qui monte en l'air & retombe en terre, n'eſt donc pas bien juſte ; pour l'adjuſter mieux il faudroit demontrer que l'eau qui s'éleve de la terre en vapeur, reçoit de l'air le ſel qui la rend propre à feconder les champs où elle retombe en pluye, afin d'attribuer à l'air un office auquel celuy de la racine des Plantes puſt avoir du rapport. Mais il n'eſt pas facile de trouver dans l'air d'autre ma-

tiere propre à rendre les pluyes capables de feconder les terres, que celle que cette eau a priſe dans la terre avant ſon élevation en l'air, & qui eſt un ſel ſulphuré tres-volatile, ſemblable à celuy des marnes & des fumiers, dont les terres ſont amandées, abonnies & engraiſſées quand elles ſont infertiles.

Il ſuffiroit de comparer la circulation de la ſeve des Plantes à celle du ſang ou ſuc nourriſſier des animaux, dont les raiſons ſont mieux connuës, que celle de l'eau des pluyes.

La connoiſſance de l'uſage & de la fin de la circulation du ſang dans les animaux, peut ſervir à fonder avec raiſon la conjecture de la circulation de la ſeve dans les Plantes. On peut raiſonnablement ſuppoſer que le ſang qui paſſe du cœur par les arteres dans tous les membres de l'animal, & retourne inceſſamment au cœur par les veines, y doit faire ce retour continuel pour quelque fin qui ne peut ſouffrir l'interruption de ce mouvement; cette fin ne peut eſtre celle de la ſeule nourriture des membres, par l'appoſition & l'aſſimilation d'une partie de ce ſang. Ce qui ne ſeroit point encore converty en nourriture ſeroit ſuperflu en prenant de nouveaux alimens, s'il n'eſtoit reſervé à quelqu'autre

usage. L'esprit de la vie que le cœur communique à tout le corps, estant plus subtil que le suc nourrissier des parties, est plus sujet à la dissipation, & doit estre plustost reparé, par un perpetuel écoulement de celuy du cœur dans les autres membres; & le sang luy pouvant servir de vehricule, le va prendre au cœur comme en sa source, & porte par tout le corps cette chaleur vivifique avec l'humeur alimentaire, qui ne suffiroit pas seule pour l'entretien de la vie. Cette seconde fin semble estre la principale,& celle qui fonde mieux la necessité de la circulation du sang dans les animaux.

Les Plantes qui sont à leur maniere doüées de la vie, n'ont pas seulement besoin d'estre nourries pour croistre & subsister; mais cette substance plus subtile, qui est la base de leur vie, estant aussi-bien que celle des animaux dans un écoulement continuel, qui se manifeste assez par leur prompte flétrissure estant arrachées de la terre, doit pareillement estre incessamment reparée, & le pouvant estre par la circulation de la seve, on a sujet de supposer cette circulation pour des fins pareilles à celle de la circulation du sang dans les animaux.

PAGE 180, Et il y a grande appa- Texte IX.

» parence qu'il faille ſuppoſer une faculté
» alteratrice officiale & commune dans la
» racine des Plantes, & qu'elle y ſoit neceſ-
» ſaire meſme avec plus de raiſon qu'elle
» n'eſt dans le cœur des animaux, &c.

Remarque ſur ce texte.

CETTE faculté alteratrice, officiale & commune que l'on ſuppoſe dans les Plantes qui germent, vegetent & ſubſiſtent vivantes à leur maniere pendant leur attache à la terre, ne peut eſtre autre que celle qui les vivifie en toutes leurs parties. Elle eſtoit dans la ſemence avant la germination, & en la germination elle s'eſt expliquée & étenduë en meſme temps dans les deux parties du germe, qui ſont le tronc, lequel paroiſt le premier avec deux petites feüilles, & la racine qui ſort enſuite pour s'attacher à la terre. Cette faculté eſt donc commune à toute la Plante, & reſide en toutes les parties, à chacune deſquelles elle imprime le caractere qui luy convient. Ce que la racine a de particulier eſt qu'elle eſt comme la bouche, l'eſtomach, les inteſtins & les conduits lactées, par où paſſe l'aliment de la Plante, & où il reçoit les premieres diſpoſitions pour la nourriture. C'eſt par la racine que l'eſprit vivifique de la terre s'inſinuë avec l'eau dans toute la Plante

pour fomenter l'esprit specifique qui la vivifie ; & c'est pour la recevoir que la seve des branches & du tronc, circule & retourne vers la racine, qui ne fait point dans les Plantes un office pareil à celuy du cœur dans les animaux ; les parties organiques des unes, n'ayant point de juste rapport à celles des autres, ni en conformation, ni en usage propres ; mais seulement analogiques. En quelques Plantes la moüelle du tronc & des branches, a une fonction proportionnée à celle du cœur des animaux ; & on luy donne le nom de cœur, & en d'autres c'est la matiere plus solide qui environne cette moüelle, & que l'écorce couvre pour conserver sa seve : en d'autres c'est l'écorce mesme où reside la vie. C'est en ces parties que la vie de la Plante se conserve quand elles sont saines, & se détruit quand elles sont offencées.

La fin de la circulation de la seve dans les Plantes, & celle du sang dans les animaux sont pareilles, si c'est comme je pense pour l'entretien de l'esprit vivifique des unes & des autres, par la reception & voiture continuelle d'une substance symbolique, capable de le fomenter. Cét esprit vivifique reçû d'ailleurs n'a pas besoin dans les Plantes de preparations pareilles à celles qui se-

font dans les animaux, auſſi les organes de ces preparations n'ont-ils point de reſſemblance; quoy qu'il puiſſe y avoir quelque rapport entre les premiers organes par où l'eſprit externe vivifique eſt reçû avec l'aliment, par le reſte du ſuc nourriſſier qui circule pour l'aller prendre. La racine de la Plante peut eſtre comparée à la bouche de l'animal: car c'eſt par l'une & par l'autre que cét eſprit eſt reçû; mais le ſuc qui luy ſert de vehicule, & qui entre avec luy, ſouffre pluſieurs alterations dans l'eſtomach & dans les inteſtins des animaux, avant que d'eſtre admis au cœur pour y fomenter l'eſprit ſpecifique de la vie, où le ſang retourne pour le prendre, & le diſtribuer par tout le corps, ſans l'aller chercher juſques dans l'eſtomach & à la bouche, comme fait la ſeve dans les Plantes, qui va reprendre dans la racine qui ſert de bouche & d'eſtomach, le ſuc de la terre impreignée de l'eſprit vivifique, qui eſt neceſſaire au ſouſtien de leur vie, & qui n'a pas beſoin de preparations ſi exquiſes, ni d'autres organes pour eſtre davantage élaboré & rendu plus propre à fomenter celuy des Plantes, dont la nature eſt moins éloignée de celle de l'eſprit vivifique de la terre, que l'eſprit ſpecifique des

animaux ne l'eſt de l'eſprit vivifique de leurs alimens, dans leſquels cét eſprit eſt determiné par d'autres ſpecifications, qui doivent eſtre changées par des preparations plus grandes & plus exactes.

PAGE 186. La diſtribution de la nourriture dans les animaux parfaits, ſe fait « par une ſorte d'impulſion qui ne ſe ren- « contre pas dans les Plantes, où l'on ne « trouve point de partie qui comme le « cœur, ait une contraction puiſſante, « par le moyen de laquelle le ſuc nour- « riſſier ſoit pouſſé avec violence juſques « aux extremitez des parties vivantes; « mais la nature a ſuppleé à ce défaut dans « les Plantes, en les rendant fléxibles, « afin qu'eſtant agitées par les vents, les « ſucs contenus dans leurs pores, ſoient « comprimés par les differentes fléxions « que les branches ſouffrent, &c. « — Texte III.

AYANT admis une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes, l'on peut bien admettre une faculté expultrice dans les branches & dans le tronc, pour renvoyer le ſuperflu de leur ſeve dans les racines : les branches n'eſtant pas toûjours agitées par les vents la circulation ceſſeroit quand il ne ſe feroit plus d'agitation, & — Remarque ſur ce texte.

ne ſe feroit plus dans les Saules & dans les Ormes dont on auroit couppé toutes les branches, & qui n'auroient plus qu'un tronc immobile. La contraction du cœur dans les animaux, ſuppoſe une faculté contractive dans un ſujet mobile & diſposé à cette action. Car en la mort le mouvement de contraction ceſſe au cœur ſans aucune alteration de ſa diſpoſition organique; c'eſt donc ce qui donnoit la vie qui faiſoit ce mouvement. La circulation ne ſe fait auſſi dans les Plantes que pendant qu'elles ſont doüées de la vie à leur maniere, & cette vie ne dépend pas des ſeuls organes.

Texte I V. PAGE 188. Pour concevoir de quelle „ maniere la diſtribution de la nourriture „ ſe fait dans les Plantes, il faut ſuppoſer „ que tout ce qui eſt icy-bas, eſtant ſerré „ & preſsé par la peſanteur de l'air, eſt „ toûjours preſt à ſe remuer vers l'endroit „ où ce qui reſiſte à ſon mouvement vient „ à ceder & à luy faire une place, dans „ laquelle il eſt incontinent pouſsé par „ cette puiſſance de l'air : de ſorte que „ l'on peut entendre que le mouvement & „ le tranſport de la ſeve des Plantes, ſe „ fait en cette maniere.

CE mouvement excité par le poids de l'air,

l'air, peut bien faire une circulation generale de tout ce qui luy peut ceder, & en luy cedant conserver le pouvoir de retourner en son lieu, ou d'y estre repoussé ; mais cette maniere de circulation par le poids de l'air, n'est pas facile à demontrer dans les Plantes. L'on a observé que certaines herbes ont vegeté dans une bouteille de verre tres-exactement bouchée, où il y avoit si peu d'air, que son poids ne pouvoit occasionner le mouvement circulaire qui se faisoit en ces herbes vives & vegetantes, qui avec une poignée de terre, où elles avoient esté produites, remplissoient presque toute la bouteille.

Remarque sur ce texte.

Le poids de l'air estant soustenu par la surface de la terre qui couvre la racine de la Plante, ne peut estre si grand, que celuy de l'air qui est sur les branches & sur les feüilles d'une Plante bien touffuë, & ce plus grand poids resisteroit au moindre, & empescheroit la seve de monter.

La rarefaction du suc de la terre peut le faire entrer plus facilement dans la racine de la Plante ; mais elle ne le peut pousser dans les parties qui sont hors de la terre, dont les pores ne sont pas si propres à recevoir cette vapeur, qui est l'air qui les environne, où ce suc vapo-

reux ſe peut plus librement étendre. Et ce qui ſeroit monté dans les parties de la Plante élevées ſur la terre ne pourroit redeſcendre que par ſa condenſation, qui boucheroit les pores, & empeſcheroit la montée d'un autre ſuc, & feroit ceſſer la circulation.

Examen des Remarques faites par Monſieur du Clos ſur le Traité de la Circulation de la ſeve des Plantes.

LA premiere Remarque contient deux parties. La premiere eſt ſur ce que l'on a ſuppoſé que les eaux des pluyes engendrées des vapeurs de la terre, acquierent dans l'air une qualité feconde, qui n'eſtoit pas dans les vapeurs lors qu'elles ſortent de la terre.

Comment la terre eſt renduë feconde par la pluye

On dit contre cette ſuppoſition que les pluyes n'ont rien qui rende la terre feconde qu'un ſel gras, volatile & ſulphuré, qu'elles tiennent de la terre où ce ſel a eſté engendré, & d'où il a eſté élevé par la chaleur centrale de la terre, & par celle du Soleil. La ſolution de cette difficulté eſt dans le texte du
» Traité, où il eſt dit que la chaleur du So-
» leil & l'agitation des vents qui ſeparent
» & qui meſlent les parties dont les va-
» peurs ſont compoſées les cuiſent, les

perfectionnent; & enfin les rendent capables de donner la fecondité à la terre. «

Car ce texte ne dit pas que la terre ne fournit point les sels sulphurez & volatiles, qui sont la matiere des vapeurs, & ensuite des pluyes dont la terre est renduë feconde; il dit seulement que ces sels sont alterez dans l'air. Et c'est ce qui est fort bien prouvé dans la remarque par l'experience de la rosée, qui estant amassée dans des cloches de verre, par la reception des vapeurs élevées de la terre est differente de la rosée formée des mesmes vapeurs élevées plus haut dans l'air; puisqu'on peut dire que cette difference ne vient que de ce que les vapeurs ont esté perfectionnées dans l'air par une exaltation de leurs qualitez qui rend en cét endroit leurs sels enixes, d'embrionnez & d'informes qu'ils estoient dans la terre; pour parler comme les Chymistes.

qui est beaucoup differente de la rosée,

La sublimation des vapeurs de la terre & leur descente en maniere de pluye n'est donc pas seulement une simple circulation mechanique du suc de la terre, telle que seroit celle qui se feroit par une pompe; mais c'est une circulation physique & faite pour perfectionner ce qui est circulé; & par cette raison elle a un rapport particulier avec la circulation

& qui se fait par une circulation physique,

des sucs dont la vie de tous les estres vivans est entretenuë : Car de mesme que chaque particule vivante, aprés avoir pris ce qui luy est propre, renvoye le reste pour estre cuir & perfectionné dans une partie destinée à cét office ; qui aprés avoir agi sur ces restes par sa chaleur & par son mouvement, les renvoye à chaque particule avec les qualitez necessaires à l'entretenement de leur vie ; de la mesme maniere la terre aprés avoir consumé ce que les pluyes luy avoient apporté de nourrissier, laisse remonter en vapeur ce suc dépoüillé de ses qualitez fecondes, afin qu'il les reprenne dans l'air, de la mesme maniere que le sang reprend dans le cœur ses qualitez vivifiantes & alimentaires qu'il avoit laissées dans les parties qui en ont esté nourries & vivifiées.

Dans la quelle le Soleil perfectionne les sels volatiles qu'elle a pris de la terre.

Et il est aisé d'entendre que la chaleur feconde du Soleil & l'agitation salutaire des vents, n'est pas absolument ce qui produit les sels volatiles & sulphurez qui sont dans la pluye, mais c'est ce qui fait » que ces sels qui sortent de la terre infe» conds & inutiles, acquierent cette qua» lité feconde par l'action du Soleil & des vents ; de mesme que le cœur dans les animaux ne fait pas que le sang qui luy est rapporté par les veines soit sang, puis

qu'il ne luy communique mesme aucune substance ; mais il fait qu'il est un sang vivifiant & capable de nourrir.

La seconde partie de la premiere Remarque est une distinction que l'on fait des fonctions du cœur, dont l'une est pour la preparation de la nourriture, l'autre pour la confection de l'esprit de vie ; & l'on pretend que la circulation du sang est principalement faite pour la distribution de cét esprit de vie, auquel le sang doit servir de vehicule, & qui par cette raison doit revenir souvent au cœur, pour y prendre cét esprit qu'il doit incessamment porter dans toutes les parties.

Mais cette distinction n'ayant point de realité, elle ne doit pas estre de grande consideration dans le sujet dont il s'agit : Car l'action par laquelle le cœur prepare la nourriture, & celle par laquelle il prepare l'esprit vital, ne sçauroient ni subsister, ni estre entenduës l'une sans l'autre ; la nourriture n'estant jamais bien preparée si l'esprit vital ne l'est ; & la dissipation de l'un s'ensuivant de la consumption de l'autre : de sorte que les raisons qui rendent la circulation necessaire se peuvent prendre également de la necessité de la nutrition, & de celle de la vivification ; & mesme l'on peut dire

» que la circulation doit eſtre pluſtoſt
» fondée ſur la diſtribution de la nourritu-
» re, que ſur celle des eſprits, puiſque
» la diſtribution des eſprits peut eſtre fai-
» te ſans circulation, ainſi qu'il ſe voit
dans la diſtribution des eſprits animaux ; & que la nutrition ne peut eſtre commodement faite ſans la circulation, ainſi qu'il eſt expliqué au commencement du Traité.

Pourquoy les eſtres vivans ont beſoin de parties officiales.

II. Dans la ſeconde Remarque l'on rejete la ſuppoſition que j'ay faite de la neceſſité d'une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes, qui ſerve à preparer & perfectionner la nourriture pour eſtre propre à entretenir la vie de toutes les autres parties ; parce qu'on dit que la vertu vegetative eſt également répanduë dans toute la Plante. On avoüe neanmoins que la racine fait cét office commun, puis qu'on la compare à l'eſtomach des animaux qui cuit la nourriture pour toutes les autres parties. Or ſi toute la vertu vegetative eſtoit épanduë également par toute la Plante, l'action d'une partie officiale telle qu'eſt l'eſtomach ſeroit tout-à-fait inutile, chaque particule ayant la faculté de choiſir, de preparer & d'aſſimiler la nourriture : ce qui eſt tout-à-fait contraire au ſyſteme des

eſtres vivans, qui different en cela des autres eſtres, qu'ils n'ont point cette correſpondance & cette union entre leurs parties, qui dépendent les unes des autres, & qui s'aident mutuellement, & conſpirent unanimement au bien du tout dans les vivans. Car lorſque les eſtres non vivans ſouffrent quelque changement par l'alteration & par l'augmentation de leur ſubſtance, comme quand les metaux ſe roüillent & que les pierres croiſſent; bien que cela leur arrive comme aux animaux par un principe interne; ſçavoir, par leur propre diſpoſition, qui fait qu'une partie du fer eſt changée en rouille par une eſpece de fermentation qui arrive aux ſels que cette partie contient, ou qu'une pierre croiſt en pouſſant dans la terre & dans l'eau qui la touche des eſprits petrifians: neanmoins ces effets quoy qu'ils ayent quelque analogie avec la vegetation des Plantes, en ſont differens en ce que chaque partie des eſtres non vivans a ſes facultez à part & independantes des autres parties qui luy ſont jointes: en ſorte qu'un morceau de fer ou de pierre ſeparé en pluſieurs pieces conſerve tout ſon eſtre dans chaque piece, au lieu que les parties des eſtres vivans n'exercent leurs fonctions que par le ſecours des

qui ne ſont pas neceſſaires aux autres.

autres parties ; mais principalement de celles que l'on appelle Officiales ; parce qu'elles ont comme la charge de pourvoir aux autres, telle qu'est la racine dans les Plantes, dont l'office n'est pas de recevoir seulement & de prendre la nourriture comme la bouche fait dans les animaux, ainsi qu'il est dit dans la remarque, mais de preparer les sucs & les vivifier de la mesme maniere que le cœur le fait ; c'est à dire, en recevant non seulement les sucs qu'elle prend dans la terre, mais aussi ceux qui des extremitez de la Plante retournent, pour recevoir par la vertu de la racine les dispositions necessaires pour estre nourrissans & vivifians.

Car le principal office de la racine n'est pas de recevoir le suc de la terre ; puisque cét office luy est commun avec toutes les autres parties de la Plante qui boivent la pluye & la rosée, dont quelquefois tout le reste de la Plante se nourrit, aussi bien que des sucs que la racine succe de la terre ; & que mesme les extremitez de la racine qui prennent les sucs dans la terre, n'ont point cette vertu officiale capable de les cuire & de les vivifier à la maniere du cœur des animaux. Il est donc necessaire d'établir en quelque endroit de la racine cet-

te partie noble & importante qui tient lieu de cœur à toute la Plante, & cette partie est apparemment l'endroit par lequel le tronc de la Plante & la racine se joignent : car on voit que toutes les parties d'une Plante qui ont toutes, ainsi qu'il a esté dit, une bouche pour recevoir la nourriture, & qui ont aussi, si l'on veut, toute la faculté vegetative, ne sçauroient vegeter sans cette partie de la racine, & qu'il faut que les parties separées des Plantes qui prennent de bouture, se forment une racine avant que de pousser ; & qu'enfin les parties mesme de la racine separée de ce cœur, qui est proche du tronc, ne vegetent point ; si ce n'est que cette racine soit de la nature de celles qui ont plusieurs nœuds, comme le Chiendent : car ces sortes de racines ont autant de cœurs que de nœuds, & elles sont comme autant de Plantes distinctes & separables ; les autres Plantes n'estant pas separables de la mesme façon, par la seule raison qu'elles n'ont pas plusieurs parties qui puissent faire les fonctions du cœur.

III. La troisiéme Remarque est sur ce que j'establis la fléxibilité qui se rencontre dans la plusspart des Plantes, avec l'agitation qu'elles reçoivent des vents comme la cause de l'impulsion & de la

La distribution de la nourriture dans les Plantes.

diſtribution des ſucs qu'elles contiennent. L'on pretend que cette raiſon ne doit point eſtre alleguée, parce qu'il y a des Plantes, qui quoy qu'elles ne ſoient point fléxibles, leur ſeve ne laiſſe pas d'eſtre diſtribuée par le moyen d'une faculté expultrice, qui pouſſe les reſtes de la nourriture vers la racine, & la nourriture deuëment preparée vers les parties qui en doivent eſtre nourries.

eſt aidée par leur compreſſibilité,

Je répond deux choſes à cette remarque. La premiere eſt, que je ne con-
» nois point d'autre faculté expultrice
» que celle qui cauſe quelque compreſ-
» ſion, & que ſuivant ce principe, il faut neceſſairement conſiderer les Plantes comme compreſſibles, & non rigides comme les pierres & les métaux; & il eſt aiſé d'eſtre convaincu de l'uſage de cette compreſſibilité pour l'expreſſion de la ſeve, qui peut eſtre par pluſieurs cauſes capables d'agir ſur les parties compreſſibles des Plantes; ſi l'on conſidere ce qui leur arrive dans la machine du vuide, où l'on voit que celles qui ſont remplies de beaucoup de ſuc le laiſſent couler lors qu'ayant pompé, & la compreſſion de l'air eſtant diminuée, le ſuc ſe dilate & devient rare de condenſé qu'il eſtoit : car cela fait juger que la peſanteur de l'air agiſſant ſur les parties

compressibles des Plantes, en exprime les sucs, qui sont contraints de couler vers les endroits qui luy peuvent faire quelque place ; par l'évacuation & par la consumption de quelque partie de ce suc. Et ainsi la compressibilité des Plantes, est une cause passive de l'impulsion de la seve, de mesme que la pesanteur de l'air en est une cause active.

La seconde chose que je répond est, que la compression causée par le mouvement des Plantes agitées des vents, ou par d'autres puissances, est une autre cause active de l'impulsion de la seve, qui n'est pas à la verité continuelle comme la compression de l'air ; parce que quelques accidents la peuvent interrompre, ainsi qu'il arrive quelquefois au mouvement du cœur dans les syncopes, & à quelques animaux dans certains temps, où ils sont de longs espaces sans que leur cœur ait de mouvement apparent ; mais cela n'empesche pas que le mouvement de leur cœur ne soit la cause ordinaire de la distribution de leur sang. & leur flexibilité :

IV. La quatriéme remarques a deux parties. La premiere est contre la supposition que je fais que la pesanteur de l'air sert à la distribution de la seve. La remarque contient deux argumens : le Mais la cause principale est la pesanteur de l'air,

premier est fondé sur l'experience qui a esté faite de la production & de l'accroissement de quelques Plantes dans une bouteille de verre exactement bouchée, où l'on avoit enfermé de la terre, & l'on dit que le peu d'air qui estoit enfermé avec la terre ne pouvoit pas avoir de pesanteur considerable ; mais la réponse est aisée, parce que l'air enfermé agit avec la mesme force pour comprimer que quand il a communication avec l'autre air ; la raison est qu'estant compressible, & ayant ressort, il agit suivant la force de son ressort qui est proportionnée à la pesanteur de l'air qui le comprimoit lors qu'il a esté enfermé ; cela se prouve par l'experience des vessies de carpes qui se crevent dans le vuide, par l'effort de l'air qu'elles contiennent, qui se dilate lorsque par le pompement on luy a osté l'air qui l'environnoit & qui le comprimoit.

Le second argument est pris de la solidité que l'on attribuë à la terre, dont les racines des Plantes sont couvertes ; & que l'on pretend devoir empescher que l'air ne les comprime, comme il comprime les parties qui sont hors de la terre. Mais on peut satisfaire à cette seconde objection par le mesme principe qui a esté employé pour répondre à la

premiere ; sçavoir, que l'air qui est dans les pores de la terre, agit de la mesme maniere sur les racines des Plantes, que celuy qui est dans la bouteille fermée ; parce qu'il estoit comprimé de la mesme maniere quand il y est passé ou qu'il y a esté enfermé.

La seconde partie de la quatriême remarque est contre ce que je dis que l'introduction du suc que la terre contient pour la nourriture des Plantes, se fait par une fermentation qui arrive à ce suc lors qu'il touche la racine, laquelle contient naturellement un sel fermentatif de ce suc, & que cette fermentation cause une effervescence à ce suc, qui le dilatant le force à chercher une plus grande place pour se loger ; & ainsi le fait entrer dans les pores de la racine. & la fermentation du suc nourrissier.

On dit que ce suc ainsi rarefié n'est point en état de pouvoir estre conduit jusqu'aux extremitez de la Plante, parce que cette rarefaction le rend trop subtil pour ne se pas dissiper, & se perdre dans l'air, par les pores de la Plante, aussitost qu'il a passé de la racine dans le tronc, & qu'il est hors de terre. Mais je ne voy point qu'il y ait de necessité aux sucs qui se fermentent, de devenir si subtils qu'ils ne puissent estre retenus. Les esprits qui s'engendrent dans le

corps des animaux, dont la subtilité est incomparable, ne laissent pas d'estre enfermez dans leurs conduits sans se dissiper; & les sucs fermentez autour de la racine ne sont point de simples esprits, ni des vapeurs seulement; ce sont des sucs spiritueux & vaporeux, ausquels la nature a eu soin de donner des vaisseaux capables de les retenir; & cét ajustement de vaisseaux pourveus d'une solidité impenetrable au suc spiritueux qu'elle doit retenir, est ce qui fait qu'une Plante est ce qu'elle est.

Repliques de Monsieur du Clos à l'Examen de ses Remarques.

Texte de l'Examen.

LA chaleur du Soleil & l'agitation des vents, qui separent & meslent les » parties dont les vapeurs sont composées, » les cuisent, les perfectionnent, & en- » fin les rendent capables de donner la » fecondité à toute la terre. pag. 266.

I. Replique à ce texte.

La chaleur du Soleil n'est en l'air que par reflexion; & partant elle y est plus foible que sur la terre, qui arreste les rayons du Soleil, & les fait reflechir en l'air. C'est par cette chaleur, plus grande sur la terre, que l'eau est rarefiée & reduite en vapeur; la chaleur

moindre en l'air, laiſſe épaiſſir cette vapeur en nuages, qui retombent en pluye : & c'eſt dans la terre pluſtoſt que dans l'air, que les ſels prennent leur concretion, & ſe recuiſent pour la rendre feconde.

Les vents qui ont quelque chaleur, n'en ont point tant que le terre d'où ils partent ; ceux qui ſe forment en l'air, ſont toûjours froids comme l'air ; les uns & les autres peuvent par leur agitation attenuer, diſcontinuer, ſeparer, meſler les vapeurs élevées de la terre ; mais ils ne rendent point leurs ſels plus ſulphurez & plus gras ; & c'eſt cette ſulphureité produite par la chaleur, qui engraiſſe la terre : ce qui s'en éleve avec l'eau rarefiée, eſt pouſſé & écarté par les vents, pour eſtre ailleurs diſtribué, & pour l'entretien de la vie des animaux, qui reſpirent l'air meſlé de cette vapeur impreignée de ſel volatile.

La pluye n'engraiſſe point tant la terre, que les broüillards ; la roſée qui ſort de la terre & s'éleve peu, eſt plus impreignée de ſel que la pluye qui ſe condenſe en la moyenne region de l'air, & ce ſel eſt plus ſulphuré ; les pluyes des Equinoxes ont plus de ce ſel que celles du ſolſtice d'Eſté, parce que c'eſt au temps des Equinoxes que l'humeur

de la terre est agitée, pour donner de la seve aux Plantes, que l'on dit entrer lors en seve; & cette humeur estant plus rarefiée au solstice d'Esté, que les chaleurs de l'air sont plus grandes, n'est point si capable quand elle retombe en pluye, de rendre la terre feconde.

Le sel qui s'éleve avec les vapeurs de l'eau, ne reçoit point en l'air d'autre perfection que celle que l'atteuation & subtilisation luy peut donner: ce qui peut servir aux animaux qui respirent, & ne sert de rien à la terre qui ne devient feconde par ce sel sulphuré, que lors qu'il a assez de concretion pour demeurer uny avec elle.

La circulation de l'eau qui s'éleve en vapeur, & qui retombe en pluye, a ses fins naturelles, qui peuvent n'avoir aucun rapport à celle de la circulation de la seve des Plantes & du sang des animaux. La fin pour laquelle on suppose que la circulation se fait naturellement dans les Plantes & dans les animaux, n'est pas assez évidente pour en faire une comparaison bien juste avec la sublimation des vapeurs de la terre & de leur descente en maniere de pluye: Et il n'est pas certain que toute circulation physique se fasse pour perfectionner ce qui circule. Il peut estre que ce qui cir-

cule n'acquiere en ſoy aucune perfe-ction par ce mouvement, ſi la fin ſe rapporte à quelque autre ſujet, comme il eſt vray ſemblable que la circulation de l'eau ſur la terre & en l'air ſe faſſe, non pas pour rendre l'eau meilleure, mais pour ſervir à la terre, aux Plantes & aux animaux.

L'eau tendant par ſa peſanteur vers le centre du globe terreſtre, laiſſeroit les Plantes plus élevées de la terre dans une ſeichereſſe qui les rendroit poudreuſes & ſteriles. Cette eau eſt relevée par la rarefaction qu'elle reçoit de la chaleur tant centrale, que ſolaire, & en ſe recondenſant par la froideur de l'air, elle retombe en divers lieux qu'elle humecte & remet en diſpoſition de conſerver la liaiſon des particules terreſtres, & en eſtat de faire germer & vegeter les Plantes; l'air temperé par le mélange de cette eau rarefiée, devient propre à conſerver la vie des animaux, qui le reſpirent, & ces uſages ſont aſſez importans pour établir la neceſſité de cette circulation de l'eau, quand l'eau n'en recevroit en elle-meſme aucune perfection.

La ſeve peut circuler dans les Plantes pour d'autres fins, auſſi bien que le ſang qui circule dans les animaux. Ces

fins peuvent estre rapportées à la perfection de la Plante & de l'animal en qui elle se fait plustost qu'à ces sucs qui ne se perfectionnent point en eux-mesmes par ce mouvement circulaire. Ce que le sang de l'animal prend au ventricule gauche du cœur, & porte par les arteres dans tout le corps, ne rend pas ce sang plus parfait, puis qu'ayant laissé dans les parties ce qu'il y avoit porté en qualité de vehicule, il retourne par les veines au ventricule droit du cœur, tel qu'il estoit avant que de passer au ventricule gauche, & dans les arteres. La seve des Plantes peut avoir des fins pareilles en sa circulation, si elle se fait de mesme, & servir seulement de vehicule à quelque matiere plus subtile & plus necessaire à la fomentation de l'esprit, par lequel elles subsistent vivantes à leur maniere.

Le suc qui se trouve au bas des tiges proche des racines & dans les racines mesmes des Pavots & des Tithimales, n'est pas coloré ni épais comme est celuy des parties superieures de ces Plantes : ce qui fait juger que ce n'est pas dans ces parties basses qu'il reçoit sa perfection, & que c'est dans les superieures qu'il la prend ; s'il en retourne quelque portion vers la racine, ce ne peut

estre pour y recevoir une plus grande digestion, si ce qui est en la racine est moins digeste, c'est plustost pour servir de vehicule à quelque autre plus subtile matiere, dont toute la Plante a besoin.

Les sels qui sortent de la terre infeconds & inutiles, estant élevez avec les vapeurs de l'eau, acquierent en l'air, par l'action du Soleil & des vents, cette qualité par laquelle ils rendent la terre feconde. pag. 268.

Texte de l'Examen.

Ce que les sels acquierent en l'air n'est qu'un effet d'attenuation & subtilisation & non de digestion perfective, qu'ils peuveut mieux recevoir dans la terre, qui est la matrice où ils ont esté produits, & dans laquelle l'operation du Soleil est plus forte, où les vents insinuez laissent le sel qu'ils portoient avec eux, dont celuy de la terre est augmenté.

II. Replique à ce texte.

L'Action par laquelle le cœur prepare la nourriture, & celle par laquelle il prepare l'esprit vital ne sçauroient ni subsister, ni estre entenduës l'une sans l'autre, la nourriture n'estant jamais bien preparée si l'esprit vital ne

Texte de l'Examen.

» l'eſt ; & la diſſipation de l'un s'enſuivant
» de la conſumption de l'autre. pag. 269.

III. Replique à ce texte.

L'ANIMAL s'entretient vivant par deux principes, l'un de ſubſiſtance, l'autre d'action ; l'eſtre eſt pour l'operation, & l'operation ſuit l'eſtre. Le corps vivifié, dans lequel ſe font les operations vitales, ſubſiſte par l'humidité radicale qui eſt conſervée par le ſuc nourriſſier. Et l'eſprit vivifiant qui opere en ce corps & y fait les fonctions qui luy ſont propres, eſt fomenté par le chaud naturel. Ce chaud naturel & cette humidité radicale, ne ſont point une meſme choſe ; ce qui conſerve l'un eſt different de ce qui fomente l'autre. Le ſang & le chyle ont des canaux ſeparez, & leur circulation eſt diverſe, pour des fins qui ne leur ſont pas communes. Le ſang eſt plein de ſel volatile, ſulphuré, propre à fomenter la chaleur naturelle, & mal-propre à nourrir. Les Lions & les Tygres qui en ſont avides, ont beaucoup de vigueur & de feu ; mais peu de graiſſe, peu de ſanté & de vie. Le chyle eſt un ſuc plus temperé, que la chaleur épaiſſit, & que les parties du corps retiennent facilement, pour l'entretien de cét humide radical, par lequel elles ſubſiſtent en leur état natu-

rel. Le ſel volatile du ſang des arteres eſt la matiere de ce chaud naturel qui fomente l'eſprit de la vie ; ce ſel volatile eſt plus vaporable que le ſuc nourriſſier, & l'eſprit qui en eſt fait ſe diſſipe pluſtoſt, & doit eſtre plus promptement reparé. C'eſt pour cette reſtauration que le ſang des veines rentre dans le cœur, qui eſt l'officine de cét eſprit ; le reſte du ſuc nourriſſier qui eſt la lymphe, ne retourne au cœur par le canal thorachique & par la veine axillaire, que pour s'y meſler avec un nouveau chyle, & y reprendre un nouveau degré de coction pour eſtre remis en état de nourrir les parties, où il eſt renvoyé avec le chyle nouveau.

Ces deux actions du cœur peuvent donc ſubſiſter, & eſtre entenduës l'une ſans l'autre, puis qu'elles different réellement entre-elles. La coction du chyle dans le cœur par le mélange de l'eſprit vital, ſuppoſe cét eſprit en état de contribuer à cette action, & partant il doit eſtre déja diſpoſé à cela, par une action precedente. La diſſipation de l'eſprit vital ne s'enſuit point de la conſumption du chyle, ſi ce ſuc qui eſt beaucoup moins ſubtil que le ſel volatile du ſang, dont cét eſprit eſt fomenté, eſt auſſi moins vaporable. C'eſt donc pour cette

reſtauration de l'eſprit vital que ſe fait en l'animal la circulation du ſang.

Celle de la ſeve dans la Plante, peut avoir une fin pareille, & ſe faire pour reprendre en la racine cét eſprit dont la terre eſt impreignée, & par lequel celuy qui vivifie la Plante & qui eſt plus vaporable que la ſeve, eſt fomenté.

La fin de la circulation de l'eau ſur la terre & dans l'air, peut avoir quelque rapport à celle de la circulation de la ſeve dans les Plantes; & du ſang dans les animaux, en ce que toutes ces circulations ſe font pour le bien des ſujets en qui elles ſe continuent.

Texte de l'Examen.

L'on peut dire que la circulation doit eſtre pluſtoſt fondée ſur la diſtribution » de la nourriture, que ſur celle des eſ» prits, puiſque la diſtribution des eſprits » peut eſtre faite ſans circulation. p. 270.

IV. Replique à ce texte.

La diſtribution ſe fait ou de ce qui eſt propre au diſtributeur, & qu'il a de ſoy, ou de ce qu'il acquiert & reçoit d'ailleurs. Si le cœur ne diſtribuoit aux autres parties du corps que ce qu'il a de ſoy, cette diſtribution ne pourroit durer long-temps; s'il reçoit ce qu'il diſtribuë, ſa diſtribution peut continuer autant que la reception. Cette diſtribu-

tion se faisant selon le besoin du sujet à qui elle est faite, & les parties du corps de l'animal ayant plus souvent besoin de ce qu'elles perdent plustost, & qui leur est le plus necessaire, qui est l'esprit vital, de la presence & du mouvement duquel resulte la chaleur naturelle, c'est cét esprit vital que le cœur leur doit plus frequemment distribuer, & c'est à cette frequente distribution que le sang est ministerialement employé, comme vehicule, & pour laquelle il circule incessamment. Le chyle qui se distribuë aux parties pour leur nourriture, & pour la conservation de leur humide radical, n'estant pas si tost consumé, est assez promptement & suffisamment reparé par des alimens qui ne sont pris qu'une ou deux fois le jour, & cette distribution se peut faire sans circulation. Ce qui circule de la lymphe peut avoir d'autres usages qui ne soient pas encore bien connus.

L'on rejette la supposition de la necessité d'une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes, &c. pag. 270. — Texte de l'Examen.

V. Replique à ce texte.

Au lieu de rejetter cette supposition d'une faculté alteratrice dans la racine

des Plantes, j'avois dessein d'étendre dans toutes les parties des Plantes une faculté capable de toutes les fonctions requises, ne pouvant attribuer qu'un mouvement passif à leur matiere, & ne jugeant pas qu'aucune cause externe & accidentelle pust produire dans les Plantes des effets intrinseques, essentiels, naturels & reglez. Les branches, les feüilles & les fruits d'un poirier anté sur le tronc d'un coignassier, reçoivent des racines du coignassier par ce tronc, la seve qui les nourrit; mais ces parties du poirier ne reçoivent point des racines du coignassier, la détermination de cette nourriture qui leur doit estre apropriée & differer de celles des branches, des feüilles & des fruits du coignassier; si cette appropriation se fait par une espece de coction, cette coction doit estre faite où se fait l'appropriation:

Texte de l'Examen.

Je ne reconnois point d'autre faculté expultrice que celle qui cause quel- » que compression, &c. pag. 274.

VI. Replique à ce texte.

La cause de cette compression par laquelle la seve de la Plante est repoussée des branches & du tronc vers la racine, en cette circulation que l'on suppose se faire naturellement, doit estre interne

&

& naturelle, & proceder du principe vegetatif de la Plante, auſſi-bien que cette faculté officiale digeſtive que l'on dit eſtre en la racine ; & les agitations externes n'y ſont pas neceſſairement requiſes.

Le poids de l'air dans lequel la Plante vegete, comprime bien foiblement toute la Plante ; s'il n'empeſche pas qu'une fleur tres-tendre & tres-delicate ſe tienne droite ſans pancher ni eſtre forcée de tendre plus bas, il fait encore beaucoup moins d'effort pour comprimer les branches & le tronc d'une Plante boiſſeuſe & dure ; de ſorte que par cette compreſſion leur ſeve puiſſe eſtre repouſſée vers la racine. Ce qui fait monter la ſeve dans les Plantes, la peut faire deſcendre & circuler, & cela me ſemble ne ſe pouvoir faire naturellement, & continuer durant la vie de la Plante, que par une cauſe interne & naturelle.

Il ſe fait proche de la racine des Plantes une fermentation du ſuc de la terre ; par un ſel fermentatif contenu dans cette racine, & cette fermentation cauſe une efferveſcence, qui dilate ce ſuc, & le forçant à chercher une plus grande place pour ſe loger, le fait entrer dans les pores de la racine. Texte de l'Examen.

VII. Replique à ce texte.

Cette fermentation est supposée sans preuve. Le sel qui est dans la racine de la Plante est celuy mesme du suc de la terre qui est entré dans cette racine, qui n'en a pû recevoir d'ailleurs, & l'alteration qu'il peut y avoir reçûë, ne le rend pas fermentatif & capable d'alterer celuy du suc de la terre qui en est proche, & qui n'est pas encore entré dans cette racine pour conserver une effervescence qui le dilate. Toute fermentation se fait par l'action mutuelle de deux sels oppozez ; l'un acide, que l'on nomme mercuriel à raison de sa qualité aeriene & froide ; l'autre acre & sulphuré, de qualité chaude & ignée : du contraste de ces differents sels, resulte l'effervescence qui est suivie du gonflement & de la dilatation. Si cette dilatation se faisoit hors de la racine de la Plante, le suc de la terre dilaté ou rarefié trouveroit dans la terre & dans l'air qui luy est proche, assez de place pour se loger, où il s'étendroit plus librement que dans les pores de la racine, dans lesquels il ne pourroit entrer que par beaucoup plus de force, s'il n'y estoit attiré ; si la fermentation se faisoit dans la racine mesme, ces sucs dilatez ressortiroient aussi-tost vers la terre, qu'ils monte-

roient dans le tronc, ou dans les tiges de la Plante, s'il n'y avoit des soupapes aux pores de la racine qui les empeichassent de sortir. Ce qui n'est pas facile à demontrer.

Réponse à la Replique faite par Monsieur du Clos à l'Examen de ses Remarques.

JE repete à chaque article le texte qui est le sujet de la Replique. La chaleur du Soleil & l'agitation des vents qui « separent & meslent les parties dont les « vapeurs sont composées, les cuisent, « les perfectionnent, & enfin les rendent « capables de donner la fecondité à la « terre. «

I. Que les sels volatils qui sont dans l'eau de la pluye

La Replique est fondée sur l'équivoque du mot *Cuire*, que l'on n'a pas voulu prendre dans sa propre signification, quoy que le mot de *perfectionner* qui y est joint, oste tout sujet de croire que par cuire j'aye entendu échauffer puissamment, & que la coction pour laquelle un plus grand degré de chaleur est employé, soit la plus parfaite. Car supposé que le Soleil excite une chaleur plus acre sur la terre que dans l'air, & que cette forte chaleur produise les sels dans la terre, & les fasse élever dans l'air, pour four-

nir une partie de la matiere des pluyes dont la terre est feconde, cela n'empesche point que ces sels soient digerez dans l'air par une chaleur plus douce & plus convenable à cette espece de coction : de mesme que bien que l'alteration que le sang arteriel reçoit dans le cerveau, ne s'y fasse pas par une chaleur aussi forte qu'est celle qui le cuit dans le cœur ; elle ne laisse pas d'estre appellée une coction, c'est à dire une perfection qui resulte de la division & du mélange de ses parties, qu'une modification particuliere de la chaleur naturelle opere autrement dans le cerveau que dans le cœur.

reçoivent dans l'air une perfection

Mais comme la coction consiste principalement dans le mélange des parties de ce qui se cuit, il estoit necessaire que tous les differens sels qui sont élevez des divers endroits de la terre, fussent ramassez en un mesme lieu, tel qu'est la moyenne region : car il faut demeurer d'accord que les sels qui sortent de la terre, ne sont pas seulement mineraux, mais que ceux qui fournissent plus de sulphurcité & plus de graisse aux pluyes fecondes, sont tirez des Plantes, tant de celles qui sont encore vivantes, que de celles qui se sont corrompuës sur la terre & dans la terre, & des vapeurs

d'une infinité d'animaux, qui y vivent & qui y meurent incessamment : en sorte que de ces sels & de ces soufres ramassez de differens endroits, meslez ensemble, & digerez par un espace de temps; la chaleur du Soleil & l'agitation des vents composent, cuisent & perfectionnent l'eau des pluyes, que l'on sçait estre tout-à-fait differente de celle des puits qui n'a que les sels mineraux de la terre, & qui ne la rend pas feconde quand elle en est arrosée, comme celle des pluyes.

qui n'est point dans l'eau des puits,

Si la rosée est plus sulphurée que la pluye, on peut douter si le soulphre dont elle est chargée qui tient plus du mineral que du vegetal, est aussi fecond que de celuy des pluyes : Car pour les broüillards & les pluyes des Equinoxes, il n'est point évident qu'ils soient d'autre nature que les autres pluyes.

ni dans la rosée,

On dit que la circulation de l'eau qui s'éleve en vapeur & retombe en pluye, peut avoir d'autres usages que la vegetation des Plantes. J'en demeure d'accord ; mais il n'y a point d'inconvenient qu'une mesme chose puisse servir à plusieurs fins.

Quand on accorderoit aussi que la circulation du sang des animaux serviroit à d'autres usages qu'à celuy de preparer

& de perfectionner la matiere de la nourriture dans le cœur, tel qu'eſt celuy de porter à toutes les parties un eſprit vivifiant, cela ne changeroit point le ſyſteme que j'établis de la circulation; puis qu'il eſt indifferent que ce qui revient au cœur y reçoive le caractere d'eſprit vital ou celuy de ſuc nourriſſier, pour faire qu'il ſoit toûjours vray que la fin de la circulation eſt de donner quelque perfection aux liqueurs circulées.

Il ne m'importe auſſi qu'on diſe ſi l'on veut que le ſang arteriel ſert de vehicule à ce qui a eſté perfectionné dans le cœur, pour le diſtribuer aux parties, pourvû qu'on demeure d'accord qu'il leur porte tout enſemble & les eſprits vivifians, & la nourriture, qui ſont peut-eſtre la meſme choſe.

Si le ſuc qui ſort du tronc de quelques Plantes couppées proche de la racine, eſt plus crud & plus aqueux, que celuy qui ſort de l'extremité des branches, cela peut arriver par des accidens particuliers qui ne font point de conſequence au ſyſteme general : par exemple, il ſe peut faire que ces ſortes de Plantes n'ont pas les conduits qui portent les ſucs aqueux à la racine, garnis de valvules qui empeſchent ſon retour en haut : ce qui fait que ce ſuc aqueux s'amaſſant en

plus grande quantité vers les parties inferieures, à cause de sa pesanteur; il en sort aussi en plus grande abondance quand on couppe la Plante vers le bas.

Les sels qui sortent de la terre infeconde & inutile estant élevez avec les vapeurs de l'eau acquierent en l'air par l'action du Soleil & des vents cette qualité par laquelle ils rendent la terre feconde.

L'eau des puits qui est chargée de tous les sels qui s'engendrent & se digerent dans la terre, & qui cependant ne peut rendre la terre feconde, fait voir que la terre qui est, comme on dit, la matrice des sels sulphurez qui servent à la vegetation des Plantes, n'est pas le lieu propre à cette digestion dont ils ont besoin pour cela.

II. Cette perfection est encore moins dans la terre.

L'action par laquelle le cœur prepare la nourriture & celle par laquelle il prepare l'esprit vital, ne sçauroient ni subsister, ni estre entenduës l'une sans l'autre; la nourriture n'estant jamais bien preparée, si l'esprit vital ne l'est, & la dissipation de l'un s'ensuivant de la consumption de l'autre.

III. Que c'est du sang & non du chyle que les parties sont nourries.

La premiere & la plus importante des actions vitales est la nutrition ; parce que c'est elle qui entretient l'animal en son état naturel, c'est à dire dans la perfection de son estre qui comprend la capacité d'exercer toutes ses fonctions. Or la nutrition n'est point nutrition si elle ne fournit ce qui est necessaire à l'entretenement de l'humide radical, & à la fomentation du chaud naturel ; ces substances n'estant que la mesme chose, & qui ne s'énoncent mesme que par les noms concrets d'humide & de chaud, & non de chaleur & d'humidité : en sorte que la notion que tout le monde a de l'humide radical & du chaud naturel, est bien contraire à celle qu'il faut avoir pour concevoir que l'un soit entretenu par le chyle, & l'autre par le sang, suivant le systeme proposé dans cét article de la Replique ; & d'ailleurs les raisons qui établissent ce systeme, ne semblent ni vrayes, ni concluantes.

Ces raisons sont premierement que les parties ne se nourrissent que du chyle. Secondement, que le suc volatile & sulphuré dont le sang abonde, n'est pas propre à nourrir. Troisiémement, que les Lions & les Tygres ont beaucoup de vigueur, parce qu'ils boivent le sang

des animaux. Quatriémement, que le reste du suc nourrissier est la lymphe. Et en cinquiéme lieu, que l'esprit vital est dans le cœur avant que le sang y soit reçû.

Car 1°. Si les parties ne se nourrissoient que de chyle, les animaux qui meurent de faim ne se trouveroient pas vuides de sang, & ceux qui mangeut beaucoup en creveroient necessairement. 2°. Si le sel volatil & sulphuré estoit mal-propre à la nourriture, le fumier & le nitre d'Egipte ne seroient pas bons à faire croistre les Plantes ; & les alimens odorans & savoureux ne seroient pas les plus nourrissans. 3°. Si la vigueur des Tigres & des Lions venoit de ce qu'en beuvant le sang des animaux ils ne boivent que l'esprit vital & son vehicule, il faudroit que ce que les Tigres & les Lions boivent, & que l'on appelle sang, ne contint pas aussi la matiere de la nourriture avec les esprits vitaux comme il fait. 4°. S'il ne retournoit point au cœur d'autre reste du suc nourrissier que la lymphe, & que le chyle ne repassast pas plusieurs fois dans le cœur, il s'ensuivroit que le cœur n'agiroit sur le chyle qu'un moment, c'est à dire que le chyle ne recevroit aucun avantage de son passage dans le cœur,

& qu'en tres-peu de temps; sçavoir ; pendant que la circulation se fait, tout le chyle seroit porté dans les parties, dans lesquelles estant reçû, il faudroit ou qu'il fust assimilé en un instant, ou qu'il y demeurast quelque temps. Or si tout le chyle estoit assimilé en un instant, tous ceux qui sont long-temps sans manger souffriroient de grands changemens; & seroient bien plus differens d'eux-mesmes qu'ils ne paroissent; & si tout le chyle s'amassoit à la fois, & estoit retenu dans les parties, on les sentiroit enfler dans cét instant. 5°. Enfin supposé que la substance du cœur soit remplie d'un esprit vital avant que le sang y soit reçû, & que cét esprit demeure dans le cœur aprés que celuy qui a esté engendré dans le sang se dissipe lorsque le sang est consumé, il ne s'ensuit point qu'il soit faux de dire que l'esprit vital se dissipe lorsque le sang est consumé : Car quand on dit que le sang se consume, l'esprit se dissipe, on ne pretend pas faire entendre que tout l'esprit vital qui est dans le corps, se dissipe; mais seulement celuy qui est dans le sang.

» L'on peut dire que la circulation doit
» estre plustost fondée sur la distribution de
» la nourriture, que sur celle des esprits ;

puisque la distribution des esprits peut « estre faite sans circulation. «

La preuve de ce texte est que supposé que la distribution des esprits fust distincte de celle de la nourriture, on pourroit dire que la circulation seroit plus necessaire à la distribution de la nourriture qu'à celle des esprits. Premierement, parce qu'il y a des esprits, tels que sont les esprits animaux, qui se distribuent sans circulation. En second lieu, il faut considerer que la distribution des esprits, de mesme que celle de la nourriture, doit estre proportionnée à leur dissipation. Or la dissipation de la nourriture & celle des esprits, different l'une de l'autre, en ce que les esprits se dissipent entierement, & la nourriture ne se dissipe qu'en partie : en sorte qu'il ne retourne rien au cœur des esprits qu'il a envoyez aux parties, & qu'il y retourne une partie de la nourriture qui a esté consumée : & c'est ce retour qu'on appelle Circulation.

IV. Que dans les animaux la circulation se fait des humeurs, & non des esprits.

On rejette la supposition de la necessité d'une faculté alteratrice, officiale & « commune dans la racine des Plantes. «

On ne veut point admettre cette fa-

V. Que la fa-

culté vegetative répandant dans toute la Plante,

culté alteratrice, officiale & commune dans la racine, parce qu'on tient que chaque partie de la Plante a sa faculté alteratrice qui détermine l'assimilation qui s'y fait, & que ce n'est point la racine qui fait que la nourriture qu'elle envoye; par exemple, aux branches d'un poirier anté sur un coignassier, y produit les feüilles & les fruits d'un poirier; puisque cette racine est celle d'un coignassier.

n'empesche pas que la vertu officiale de la racine ne soit necessaire.

Mais quoy qu'on demeure d'accord de tout cela, il ne s'en ensuit point que la racine ne soit une partie officiale; parce que la fonction d'une partie officiale n'est pas de faire l'assimilation, mais de fournir pour l'assimilation une matiere convenable & dûëment preparée. Et il est mesme de l'essence d'une faculté officiale, d'estre commune à plusieurs autres parties; & c'est ainsi que le cœur est dit avoir une faculté officiale, lors qu'il prepare les esprits vitaux, qui sont tous d'une mesme espece, & que chaque partie qui les reçoit les détermine par le ministere de ces esprits à exercer les differentes fonctions dont elles sont capables par leur vertu particuliere: Ainsi la racine du coignassier prepare une nourriture propre à toutes les parties d'un arbre de son genre, tel qu'est

un poirier : en sorte que cette nourriture ne seroit pas propre aux parties d'un noyer, ni mesme d'un poirier, dont les fruits meurissent au commencement de l'Esté : mais il n'est point necessaire qu'elle prepare cette nourriture de telle maniere, qu'elle n'ait plus besoin de la perfection & du dernier charactere qu'elle doit recevoir dans les branches, dans les feüilles & dans les fruits.

« Je ne connois point d'autre faculté « expultrice que celle qui cause quelque « compression.

VII. Comment la pesanteur de l'air aide à la distribution de la nourriture.

Quand je parle de la cause de la compression; je ne determine point si elle est interne ou externe; & quand j'admets dans les Plantes une cause externe de compression qui aide celle qui se fait par un principe interne, je ne le fais que pour montrer que les Plantes sont en cela semblables aux animaux, dans lesquels la compression externe de l'air aide à la compression qui se fait au dedans, par un principe interne : Car quand la chair & le sang entrent & s'élevent dans les ventouses, chacun sçait que cela n'arrive point par une autre cause, que parce que l'air qui est enfermé dans les ventouses comprimant moins à cause de sa rareté, que l'autre

air qui environne le reste du corps. La chair & le sang sont portez vers l'endroit où la compression est moindre ; & c'est par cette mesme raison que les sucs des Plantes montent ou descendent vers les endroits où il s'en fait une plus grande dissipation, y estant poussez des endroits où il s'y en fait une moindre; de mesme que le vin sort d'un tonneau par l'endroit où on luy donne ouverture.

» Il se fait proche la racine des Plantes
» une fermentation du suc de la terre, par
» un sel fermentif, contenu dans cette
» racine; & cette fermentation cause une
» effervescence, qui dilate ce suc, & le
» forçant à chercher une plus grande pla-
» ce pour se loger, le fait entrer dans les
» pores de la racine.

VII. & que la fermentation y contribuë.

On fait deux objections contre cette supposition que l'on dit estre sans preuve. La premiere est, que la fermentation doit estre faite par la rencontre & par le meslange de deux sels contraires; & l'on soûtient qu'il n'y a point d'autres sels dans la racine des Plantes que dans le suc de la terre ; mais on ne donne point de preuve de cette supposition. La preuve que j'ay que ces sels peuvent estre contraires est, que ce qui arrive à l'introduction du suc de la terre dans la racine d'une Plante, n'est point different

de ce qui arrive à l'introduction de ce mesme suc dans la semence de la Plante, lors qu'elle germe dans la terre, & qu'elle y pousse la premiere racine. Or il n'y a point de raison qui empesche qu'une semence de Plante ne contienne un sel contraire à celuy du suc de la terre; & il n'y a rien qui repugne à croire que la racine ne conserve tant que la Plante vit, ce caractere qu'elle tient de la semence, & la faculté d'engendrer ou d'amasser ce sel contraire à celuy du suc de la terre. La seconde objection est, que supposé que cette fermentation causast une dilatation dans le suc de la terre, il luy seroit plus facile de penetrer la terre, que de s'insinuer dans les racines. Cela, ce me semble, n'est pas facile à démontrer, & les raisons de la facilité que des corps ont à se penetrer plustost les uns que les autres, toutes obscures qu'elles sont, n'empeschent point que ce ne soit une chose tres-évidente, qu'il y a des corps qui paroissent plus penetrables que d'autres, quoy qu'ils le soient beaucoup moins. Quand on jette de l'eau-forte sur des pieces de cuivre ou de fer mélées avec des pieces de cire, on jugeroit que la cire devroit boire toute cette eau, & que les esprits vifs & penetrans qu'elle fait entrer dans le cuivre devroient plustost penetrer l'air

& s'y exaler, si l'experience ne faisoit connoistre le contraire ; & cette experience est une démonstration suffisante pour faire concevoir que la fermentation qui se fait du suc de la terre autour d'une racine, peut rendre les pores de cette racine plus penetrables à ce suc fermenté, que les pores de la terre qui l'environnent. Joint que se faisant, ainsi qu'il a esté dit, une plus grande dissipation de la nourriture dans le haut de la Plante que dans la racine, il est évident que supposé mesme que le suc fermenté eust autant de facilité à penetrer la terre qu'à passer dans les pores de la Plante, il sera porté vers l'endroit où la dissipation se fait, & il y sera poussé plus facilement, que vers l'endroit où il ne s'en fait point. On voit un exemple d'un pareil effet dans les ventouses, dans lesquelles le sang poussé par les arteres ne sortiroit pas si l'espace vuide qui s'y rencontre par la rarefaction de l'air n'y donnoit lieu : de mesme que l'évacuation du suc qui se dissipe dans les branches & dans les feüilles permet au suc de monter pour occuper cette place, vers laquelle il n'est pas poussé plustost, si l'on veut, que vers la terre ; mais dans laquelle il ne peut pas se répandre & passer avec tant de force, parce qu'elle ne luy fournit pas d'espace pour y estre reçû.

NOUVELLE INSERTION DU CANAL THORACIQUE.

AVERTISSEMENT.

CE Traité est composé de quatre Pieces, qui contiennent l'histoire de la découverte d'une nouvelle communication du Canal thoracique avec la veine cave, laquelle outre l'insertion ordinaire & connuë, qui est celle des parties superieures, en a une autre au dessous du cœur, qui n'avoit point encore esté vûë, quoy que plusieurs celebres Anatomistes, comme Bartholin, Vvarton & Conringius eussent jugé qu'on la devoit supposer, encore qu'elle ne soit pas visible. Et la verité est, qu'elle est d'ordinaire tellement cachée à cause de la situation des conduits qui sont enfermez sous la pleure & sous le peritoine, & mesme engagez dans les muscles, qu'il est presque impossible d'en faire la dissection ; la delicatesse de la tunique du canal thoracique ne le pouvant permettre, & n'y ayant point d'autre moyen de connoistre cette communication que par les injections qui font voir qu'il doit y avoir des conduits pour cela, puisque les liqueurs passent. Mais encore ce passage ne se voit-il que rarement, parce que les conduits dilatez dans les corps vivans, & la subtilité des humeurs que les esprits animent

alors, ſont des cauſes qui ne facilitent plus ce paſſage aprés la mort. Et en effet, ces injections que nous avons tentées en pluſieurs ſujets ne nous ont réuſſi que deux fois & ſeulement en des femmes, peut-eſtre parce que mangeans ordinairement plus que les hommes, ces conduits ſont plus dilatez dans leurs corps tendres & mollaſſes. Lorſque ces iniections ont réuſſi, l'Academie en a donné avis au Public dans les Iournaux des Sçavans : La premiere Relation fut faite par Monſieur Pecquet ; I'eus charge de faire la ſeconde, ſur laquelle Monſieur Needham de la Societé Royale d'Angleterre qui l'attribuë à Monſieur Pecquet, fit les Remarques qui ſont icy rapportées, avec la Réponce que ie luy fis alors. Toutes ces Pieces comprennent beaucoup de choſes ſur ce ſuiet, qui ainſi que ie croy, merite d'eſtre examiné.

EXTRAIT D'VNE LETTRE de Monsieur Pecquet à Monsieur Carcavi, touchant une nouvelle découverte de la communication du Canal Thoracique avec la veine émulgente, du 27. Mars 1667.

JE ne puis estre plus long-tems sans vous faire le recit des experiences que Messieurs Perrault, Gayant & moy avons faites dans la dissection du corps d'une femme qui estoit morte peu de jours aprés estre accouchée.

Nous avions dessein de continuer la recherche des vaisseaux que l'on pretend devoir porter le chyle aux mammelles: Mais le sujet n'y estant pas bien disposé, nous avons remis cette recherche à une autre fois, & nous avons eû le bonheur de faire une autre découverte. C'est la communication du canal lactée du thorax, qu'on nomme à present Canal Thoracique, avec la veine émulgente. Voicy les Experiences que nous avons faites pour y parvenir.

Monsieur Gayant ayant ouvert le canal thoracique sur la sept & huitiéme des vertebres descendantes du dos, introduisit un chalumeau dans ce canal, par le moyen duquel on fit enfler le canal thoracique depuis le chalumeau jus-

qu'à la veine fouclaviere. Le vent fortit par la cave afcendante qui avoit efté couppée, parce qu'on avoit ofté le cœur pour d'autres experiences.

Pour fuppléer à ce défaut je comprimay avec mes doits la veine-cave & le canal thoracique enfemble audroit de la troifiéme vertebre defcendante du dos; mais le vent qui eftoit pouffé dans ce canal nous fit voir qu'il avoit un autre chemin pour s'échapper. Et de fait nous vîmes toutes les fois qu'on foufloit que la veine émulgente du cofté gauche fe rempliffoit de vent, & qu'enfuite le corps de la veine-cave fe rempliffoit auffi depuis l'émulgente jufqu'aux iliaques.

On douta fi ce vent qui enfloit l'émulgente & enfuite la cave, paffoit effectivement dans la cavité de ces vaiffeaux, ou s'il fe gliffoit feulement entre la tunique propre des veines & la commune, dont le peritoine les recouvre.

Cela nous obligea de faire fendre la veine-cave à l'endroit de l'émulgente, & alors ayant fouflé dans le canal thoracique, nous vîmes que le vent qui avoit gonflé l'émulgente, s'échappa par l'ouverture qui venoit d'eftre faite à la cave.

Cette experience nous fit juger qu'il y

avoit communication du canal thoracique avec la veine émulgente gauche, dans le corps de cette femme ; & pour en estre mieux éclaircis, nous fismes l'experience suivante.

Nous levâmes avec la main le poumon qui remplissoit la cavité gauche du thorax, & ayant nettoyé cette cavité avec l'éponge, lorsque l'on souffla dans le canal thoracique pendant que je serrois la veine & le canal avec mes doits sur la troisiéme vertebre descendante du dos, nous vîmes le vent s'insinuer sous la pleure par une trace qui la soulevoit subitement toutes les fois qu'on souffloit. Cette trace paroissoit depuis la quatriéme vertebre du dos jusqu'au diaphragme, & nous faisoit juger qu'il y avoit sous la pleure un canal de communication qui venoit du canal thoracique, & alloit à la veine émulgente par cette cavité du thorax.

Nous ne pouvions pas douter que ce canal, qui paroissoit sous la pleure, n'allast jusqu'à l'émulgente, parce que nous voyons que le vent la soulevoit, & ensuite sortoit par le trou de la veine-cave qui avoit esté fait en la premiere experience.

Nous apperçûmes que ce canal de communication partoit du canal thora-

cique à l'endroit de la quatriéme vertebre du dos : mais pour en eſtre plus certains, nous fiſmes l'experience ſuivante.

Je ſerray avec mes doits le canal thoracique ſur la cinquiéme vertebre deſcendante du dos ; & lorſque l'on ſouffla dans le chalumeau qui eſtoit ſur la ſeptiéme vertebre, le vent n'alla point à la veine émulgente : ce qui nous fit conclure que la communication n'eſtoit point au deſſous de la cinquiéme vertebre.

Enſuite je ſerray avec mes doits le canal thoracique & la veine-cave, ſur la troiſiéme vertebre deſcendante du dos, & la veine émulgente ſe gonfla lorſqu'on ſouffla dans le chalumeau : Ce qui nous donna lieu de croire plus fortement que l'endroit du canal thoracique, d'où part le canal de communication avec la veine émulgente, eſtoit entre la troiſiéme & la cinquiéme vertebre du dos, comme le vent nous l'avoit indiqué en la deuxiéme experience.

Pour en eſtre plus certain on fendit le canal thoracique ſur la troiſiéme vertebre du dos, & le vent ſortit par la veine axillaire, & par la cave aſcendante ; mais la veine émulgente ne ſe gonfla aucunement.

DECOUVERTE D'UNE *communication du Canal Thoracique avec la veine-cave inferieure.*

LA découverte que Monsieur Pecquet a faite il y a plus de vingt ans du canal thoracique, sembloit n'estre pas suffisante pour éclaircir toutes les difficultez qui se rencontrent dans la nouvelle opinion que ce canal a donné lieu d'établir touchant la sanguification.

On pouvoit dire entre autres choses, qu'on ne voit point de raison pourquoy la nature, qui ne fait rien sans dessein, eust porté la matiere du sang jusqu'aux sousclavieres, & de là l'eust fait descendre par le tronc de la veine-cave, si ce n'est pour empescher que le chyle n'entre tout-à-coup & tout pur dans le cœur; & afin que le mélange qui se fait du chyle avec le sang le long de ce chemin, dispose le chyle par une espece de fermentation contagieuse, à recevoir plus facilement le caractere du sang dans le cœur; mais que cela se pouvoit faire plus commodement, le canal thoracique estant inseré dans le tronc de la veine-cave qui monte au cœur; parce que ce chemin est plus court, & qu'il est également favorable à ce mélange,

On pouvoit encore objecter que supposé que ce mélange fust de quelque importance, le canal thoracique devoit avoir communication avec le tronc inferieur de la veine-cave aussi-bien qu'avec le tronc superieur; afin qu'une moitié du chyle estant mélée avec le sang qui vient d'enhaut, & l'autre avec le sang qui vient d'embas, il fust plus facilement alteré par ce double mélange: & cette objection paroissoit d'autant plus raisonnable, qu'y ayant grande apparence que le sang qui revient des parties dans lesquelles il a reçû quelque impression en penetrant leurs porositez, peut communiquer au chyle ces mesmes dispositions; il y avoit lieu de desirer que le sang qui remonte, luy imprimast en quelque sorte le caractere singulier des parties inferieures, de mesme que celuy qui vient des parties superieures luy imprime le sien.

Ajoûtez à cela que le sang qui remonte au cœur doit estre plus parfait que celuy qui y descend, parce qu'il vient d'estre purifié dans le foye, dans la ratte, & dans les reins: de maniere qu'il est plus capable de donner au chyle de bonnes impressions.

Enfin l'on pouvoit dire que supposé qu'il soit necessaire que non seulement une

une portion du chyle passe par le cœur pour luy donner quelque sorte de rafraischissement ; mais aussi que tout le chyle y soit porté pour estre converti en sang ; les petites emboucheures que le Canal Thoracique a dans les sousclavieres, sembloient n'estre pas assez amples pour cela.

Les observations que l'on a faites au commencement de cette année à la Bibliotheque du Roy, en cherchant exactement la conduite du Canal Thoracique dans le corps d'une femme, ont fait voir que ces difficultez étoient bien fondées. Car on a reconnu par plusieurs experiences que l'on a faites sur ce sujet, qu'il monte pour le moins autant de chyle par le tronc qui est au dessous du cœur qu'il en descend par celuy qui est au dessus.

Ces experiences ont paru considerables, en ce qu'elles confirment celles qui furent aussi faites par l'Academie Royale des Sciences, il y a pres de cinq ans, & qui sont inserées dans le vij. Journal de l'année 1667. Mais cette derniere experience a esté plus claire & plus ample que la premiere, en ce que la communication qui ne parut la premiere fois qu'avec la veine émulgente gauche, s'est trouvée cette se-

conde fois, non-seulement avec cette veine, mais encore avec la lombaire droite, qui a son embouchure dans le tronc de la veine cave inferieure.

Voicy la maniere dont on a procedé en presence de toute la compagnie pour trouver cette communication.

Apres avoir fait voir la communication du canal Thoracique avec le ventricule droit du cœur par une injection de lait, qui ayant esté poussé avec un siphon dans le commencement du canal, sortit en grande quantité par ce ventricule, on lia le tronc de la veine-cave au dessus du cœur pour empescher que rien ny pust passer; & le tronc de l'émulgente & celuy de la veine-cave, ayant esté ouverts pardessus selon leur longueur, on poussa du lait qui alla boüillonner dans l'émulgente par la lombaire gauche qui entre ordinairement dans l'émulgente, & en mesme temps on le vit passer par l'autre lombaire, & sortir dans le tronc de la veine cave un peu au dessous des émulgentes.

Cette experience ayant esté reïterée par plusieurs fois, sans que l'on pust voir la trace que l'on avoit remarquée sous la pleure, lors que la premiere découverte de cette communication

fut faite, laquelle trace sembloit désigner le chemin que tient le rameau Thoracique pour faire la communication avec la veine cave inferieure ; on voulut tenter un moyen plus facile & plus certain pour découvrir ce rameau, que n'est la dissection ordinaire des vaisseaux, laquelle se fait en separant leurs tuniques propres d'avec une infinité de membranes & de graisses, qui les liant & les embarassant rendent ce travail tres-difficile, principalement lors que les vaisseaux ne sont point remplis de sang qui les rende visibles, & qu'ils sont composez de tuniques plus delicates que celles des veines.

Ce moyen fut de seringuer dans le tronc du canal Thoracique une composition qui y pust couler estant chaude, & qui se refroidissant devint assez solide pour donner une plus grande facilité à suivre les canaux, dans la cavité desquels elle se seroit endurcie : Et ce dessein reussit en partie. Car la composition emplit tout le canal Thoracique, & monta jusques dans la sousclaviere ; mais il ne passa rien dans le canal qui fait la communication que l'on cherchoit, quoy que l'on eust eu soin d'échauffer les parties d'alentour par plusieurs injections de lait chaud,

afin que la composition ne se prist pas avant que d'avoir penetré dans tous les conduits. On essaya aussi de faire injection de la mesme composition par la lombaire qui sort du tronc, au cas que ses valvules le peussent permettre; mais elles arresterent tout ce que l'on voulut y faire passer, & le lait ny le vent n'y purent jamais entrer.

L'avantage que l'on tira de l'injection de cette composition dans le canal, fut que l'on en vit tres-distinctement la figure & toute la structure, lors que la composition dont on l'avoit remply, fut refroidie & endurcie. Car on reconnut que ce canal montoit jusqu'au droit du cœur, conservant une mesme grosseur, qui estoit de plus d'une ligne; qu'ensuite il se dilatoit jusqu'à avoir deux lignes de diametre; Que dans cette dilatation sa tunique au droit des vertebres, estoit comme percée de quatre petits trous éloignez d'une ligne l'un de l'autre, & disposez tous d'un rang, dans lesquels la composition n'avoit pû penetrer; Que le canal apres avoir repris sa premiere grosseur avoit deux appendices faites en forme de sacs: Qu'il y avoit encore une troisiéme appendice au dessous de la dilatation: Que la premiere & la plus haute

appendice estoit de la forme & de la grosseur d'un petit phaseole; Que la troisiéme qui estoit au dessous de la dilatation, estoit semblable à la seconde; Qu'elles avoient toutes l'embouchеure estroite, & que la derniere estoit pleine de chyle épaissy, ensorte que la composition n'y avoit pû entrer comme elle avoit fait dans les autres.

L'importance de ces observations doit exciter la curiosité de ceux qui se plaisent aux recherches Anatomiques, & les engager à examiner avec soin cette nouvelle communication, pour en avoir un entier éclaircissement.

Explication de la Planche I.

Elle represente le canal Thoracique, vu du costé de l'épine du dos sur laquelle il est posé : Cela fait que ce qui est à droit est icy mis à gauche.

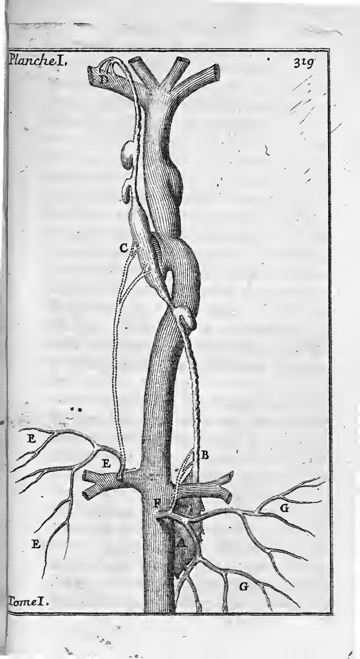
A. Le receptacle. B C D, le canal Thoracique. D, la veine sousclaviere droite où est l'insertion superieure. E E, la lombaire droite. E G G, la lombaire gauche. C E, la branche occulte du nouveau canal, par laquelle le chyle qui est monté jusqu'à C, descend dans l'émulgente droite, par la communication que cette branche a avec la lombaire droite. B F, l'autre branche occulte par laquelle une partie du chyle à la sortie du receptacle passe dans la lombaire gauche, & delà dans le tronc de la veine cave.

Les canaux occultes ne sont marquez que par des points, parce que ce ne sont point des conduits qui ayent esté vus, mais seulement qu'on a jugé devoir estre de cette maniere, non seulement par le passage visible du chyle dans les veines inferieures ; mais aussi par le tronc qui a paru manifestement sous la pleure lors que les injections le faisoient soulever.

QUelques annotations du Savant Docteur Gautier Nedham, sur une découverte pretendue avoir esté faite par le fameux M. Pecquet, d'une communication entre le canal Thoracique & la veine cave inferieure.

Annotations du Docteur Nedham.

I. Je pense que la raison dont il est fait mention en ce lieu-là, est tres-suffisante pour le placement du tronc du *Ductus Thoracicus* dans un seul lieu, du moins aussi bonne qu'aucunes de celles qui sont données ensuite pour prouver


D
C
B
E
E
E
F
G
A
G

le contraire : Car toutes les preuves de cette nature ne sont tout au plus que de simples conjectures ; la matiere n'admettant aucune autre demonstratien que celle qui est oculaire.

II. Jusqu'à ce que la plus basse insertion soit monstrée , nous sommes obligez de croire que la nature a pensé que le simple meslange du sang estoit suffisant. Le renforcement de cette objection répond à soy-mesme n'estant proposé qu'en ces termes , *il semble*, *vray-semblablement*, toute la conjecture n'ayant eu encore qu'un fort maigre fondement en Philosophie. Et s'il y a quelque chose dans la notion des caracteres imprimez , on le doit plûtost à la lymphe. Voyez cy-dessous le nombre IV.

III. Que le sang qui remonte au cœur est plus pur que celuy qui descend de la teste, &c. est une notion que l'on n'accordera pas aisément , & on ne la peut pas non plus justifier par l'experience : J'ay moy-mesme comparé le sang de la veine jugulaire avec celuy de la crurale dans un chien , & n'y ay trouvé aucune difference ; Les separations faites par les reins & le foye (si elles prouvent quelque chose) prouvent que le sang qui monte est

plus espais que celuy qui descend, ayant perdu en ces lieux-là beaucoup de sa serosité & de ses sels lixivieus qui sont les grands instrumens de l'attenuation. Mais avec cela il faut considerer que le sang qui monte du cœur à la teste, se separe de beaucoup d'excrements dans les glandes salivales, dans les narines & dans tout le gosier, dont la quantité est beaucoup plus grande qu'on ne peut pas s'imaginer aisément : Il y a semblablement une grande separation qui se fait au cerveau, laquelle si c'est des plus purs & meilleurs esprits du sang, en sorte qu'il en demeure dépourvû, c'est seulement d'une serosité nutritive, t'elle qu'il se fait dans toutes les parties solides, il est difficile de le dire.

Seulement l'on peut dire certainement que la lymphe s'exonere entierement dans les veines subclavieres & jugulaires, pres du lieu de l'insertion du chyle, par lequel tout le chyle est dilaté & le mélange d'iceluy & du sang facilitez, lequel Phenomene est un plus grand argument pour prouver que le chyle entre entierement par ce passage, qu'aucun autre que l'on ne sçauroit produire de l'autre costé. Car l'on voit toute la lymphe non-seulement

du foye & des inteſtins, mais auſſi des membres inferieurs, ſe verſer dans le receptacle du chyle, & non en aucune des veines inferieures : au lieu que les lymphatiques du chef, du col & des bras eſtiment qu'il ſuffit de rencontrer le chyle au lieu de ſon entrée ; ce qui pourroit avoir eſté fait par les lymphatiques inferieurs s'ils avoient à rencontrer quelque chyle : Le principal uſage de la lymphe ſemblant eſtre pour ſervir aux uſages du chyle & de ſon mélange avec le ſang.

IV. Quelles impreſſions ſont faites ſur le ſang par le foye, la ratte, les reins, &c. Cela eſt incertain, mais s'il s'y en eſt fait, le foye & les reins ſe déchargent ſi promptement dans la veine cave, que les impreſſions, qu'elles ſoient ce quelles voudront, ſont promptement portées au cœur, ſans qu'elles ſoient grandement diminuées, & comme l'Autheur fait mention des caracteres imprimez par ces parties-là, ces caracteres s'il y en a aucuns, peuvent beaucoup plus juſtement eſtre ſuppoſez eſtre portez dans la lymphe, laquelle liqueur ſemble eſtre une production de ces parties curieuſement elabourées dans leur veritable ſubſtance.

V. Ce qui eſt ſuffiſant ou non ſuffiſant doit eſtre jugé par la nature & non pas par nous, neantmoins ſi nous conſiderons le temps qui ſe paſſe à tranſporter le chyle dans le ſang, il eſt facile de croire qu'une plus grande quantité de liqueur peut-eſtre déchargée par ce *Ductus* que l'on ne pretend ordinairement.

VI. Nous ſerions fort aiſes de ſçavoir quelles ſont ces experiences; mais l'experience de 1667. ſi je m'en ſouviens bien, n'eſtoit ſeulement qu'un *luſus naturæ* trouvé par Monſieur Pecquet, je l'appelle de la ſorte, parce que ny luy ny aucun autre du depuis ne l'a trouvé: au lieu que les vaiſſeaux lactées & les voyes de les regler, ſont ſi bien connus, que ſi cela eſtoit, il ne ſeroit pas long-temps caché.

VII. Une injection dans la veine lombaire avec ſes effets mentionnez, ne peut rien prouver que l'inoſculation des deux veines lombaires l'une avec l'autre que l'on connoiſt eſtre telle dans tous les vaiſſeaux capillaires de la meſme eſpece, ſçavoir veines avec veines, & arteres avec arteres: Mais la choſe qui eſt requiſe en ce lieu icy, eſt le paſſage du receptable à la veine lombaire, ou à quelque au-

tre veine, outre la fouſclaviere.

VIII. La voye de ſyringuer une liqueur qui eſt capable de coagulation dans le canal Thoracique, &c. j'eſtime qu'elle eſt inutile à l'égard d'une recherche lors que l'on en peut faire une experience plus aiſée & plus démonſtrative ; ſçavoir, ouvrez un chien un temps convenable apres qu'il aura mangé, & puis faites une ligature ſur le canal Thoracique proche la ſouſclaviere, voſtre receptable continuera à eſtre plein 48. heures ou plus, ſi vous voulez. De ſorte que s'il y a un tel conduit, il faut qu'il demeure plein tout de meſme avec ſa propre liqueur naturelle, & ſoit viſible pendant tout ce temps-là : Mais s'il y avoit un pareil conduit dans le quart du temps, il vuideroit tout le receptable : au lieu que par une ligature vous trouverez tout le contraire ; ſçavoir, que tous ces vaiſſeaux lactées qu'on reconnoiſt pour tels amplement deſtendus ; qui eſt une pleine démonſtration qu'ils n'ont aucune autre voye d'évacuation par autre conduit que par le conduit Thoracique.

L'autre uſage de l'injection coagulative je l'aprouve, quoy que cela ſe puiſſe faire par la ligature ſuſdite.

Quoy que c'en soit, l'évenement de l'experience faite par le Docte Pecquet fait contre l'opinion d'un nouveau conduit & non pour elle, comme il paroist par la narration. La haste en laquelle cecy a esté écrit implore vostre excuse, &c.

Réponse à un écrit du Iournal de la Societé Royale d'Angleterre intitulé : Quelques Annotations du Sçavant Docteur Nedam, sur une découverte pretenduë avoir esté faite par le fameux Monsieur Pecquet d'une communication entre le canal Thoracique, & la veine cave inferieure.

ON a déja donné avis par deux fois au public de la découverte de cette communication faite par les rameaux des veines lombaires, qui ont anastomose avec des rameaux que le canal Thoracique jette entre les costes proche de l'épine, par lesquels une portion du chyle passe dans le tronc de la veine cave, qui monte au cœur, tant par le moyen de la lombaire gauche qui s'insere dans l'émulgente, que par l'autre qui s'insere par derriere au tronc de la veine cave. Mais la circonspection dont la compagnie use dans toutes ses resolutions, l'ayant em-

peschée de qualifier cette communication, & decider si elle n'est qu'un simple jeu de la nature, & une chose particuliere aux sujets dans lesquels il s'est trouvé, ou si c'est une conformation ordinaire ; elle a seulement cherché les raisons qui peuvent rendre probable l'opinion que l'on peut avoir, que cette conformation n'est point particuliere aux sujets que nous avons vus, afin d'inviter les curieux à la recherche d'une chose qui merite la peine, qu'il faut prendre pour la découvrir.

Monsieur Nedham desapprouve ce dessein dans sa premiere remarque, parce qu'il ne veut point de conjectures dans l'Anatomie. Ses autres remarques sont pour faire voir que les conjectures que nous employons sont mal-fondées.

Pour ce qui regarde le premier chef, nous demeurons d'accord que la demonstration oculaire dans l'Anatomie est la plus certaine ; mais nous ne croyons pas qu'elle soit la seule, à laquelle les Anatomistes se doivent rapporter ; parce qu'il arrive souvent que l'on voit des choses, sans sçavoir qu'on les voit, & l'on peut aussi sçavoir que des choses sont, bien qu'on ne les voye pas.

Il y a grande apparence que la communication entre le canal thoracique & la veine cave inferieure, par les veines lombaires que nous avons vû clairement & distinctement en plus d'un sujet, à esté veüe avant nous par les Anatomistes ; mais ils n'ont pas sceu qu'ils la voyoient, *a* ils ont observé il y a long-temps que les veines lombaires ont des communications avec plusieurs vaisseaux, & *b* quelques uns ont creu mesme qu'elles en avoient de si considerables avec la moëlle de l'épine, que par leur moyen la matiere seminale estoit portée du cerveau dans l'émulgente gauche & delà dans le tronc de la veine cave inferieure, par les lombaires. Cette pensée qui a passé pour chimerique, ne laissoit pas d'estre fondée sur la démonstration oculaire, qui ayant fait voir qu'une humeur blanche & sereuse estoit versée par les lombaires dans l'émulgente & dans la veine cave, à fait prendre cette humeur pour un écoulement du cerveau, laquelle neantmoins n'estoit que l'effusion d'une partie de la matiere qui passe par le canal thoracique.

a *Venæ lumbares ad medullam vertebris lumborum inclusam distribuuntur.* Vesslingius Bortholinus.

b *Per lumbares ferri à cerebro & spinali medulla semen copiosissimum existimarunt quidam sed meræ sunt nugæ.* Laurentius. *Per hanc vasorum communionē, à cerebro materiam aliquam ad vasa spermatica defluere crediderim. Inde coniicio non absurdā esse Hippocratis sententiā, videlicet materiam spermaticam à cerebro ad testes confluere* Riolanus. *Per lūbares venas materiam serosam in spinalem medullam ferri certum est.* Id.

Si nous n'avions eu que des yeux pour découvrir ce qu'il y a à apprendre dans les dissections, celles qui ont don-

né lieu à la découverte que nous avons faite de la nouvelle communication du canal thoracique, ne nous auroit fourny qu'une confirmation de la pensée chimerique des anciens; & si nous n'avions point d'ailleurs esté persuadez que le canal thoracique se décharge dans ces veines; qu'il y a plusieurs communications des vaisseaux qui sont cachées; & qu'enfin la communication dont il s'agit a des utilitez qui fondent l'opinion que nous avons eu la premiere fois que nous l'avons trouvée, qu'elle pouvoit estre autre chose qu'un jeu de la nature, nous n'aurions point eu la pensée de travailler aux experiences, & de faire les recherches qui nous ont fait rencontrer une seconde fois cette mesme communication.

Desorte que du moins, il est certain que les conjectures que nous avons employées en cette rencontre, ont produit un bon effet; & que nous avons esté seulement plus heureux que a Bartholin, & que Vvarton, qui ont cru, mais qui n'ont pas veu comme nous, que le canal thoracique avoit communication avec les parties inferieures aussi bien qu'avec les superieures. Il reste à examiner si nos conjectures sont aussi mal-fondées que l'on pretend,

a *Glandulas infra lumbos sitas vidimus, ad quas credibile est rivulos nonnullos lactearum transferri quæ* Bartholino *forte aliisque, conjectandi*

ænſam præbuerun ; lacteas non minus ad inferņas quam ſupernas partes diſtribui, Vvartonus Adenog. cap. 15.

dans les autres remarques.

Nous avons cru que noſtre nouvelle communication pouvoit eſtre conſiderée comme apportant quelque facilité à la tranſmutation du chyle en ſang : parce que la communication eſtant double le chyle qui doit recevoir les premieres impreſſions du caractere du ſang par le mélange du ſang meſme, y ſeroit diſpoſé plus efficacement, ce mélange eſtant fait en deux endroits, que s'il ne ſe faiſoit qu'en un, *b* Et nous ne ſommes pas les premiers qui ont eu cette penſée.

b. *Videtur naturæ rerum rectius conſultum ; ſi chylus variis in locis cum venoſo ſanguine miſceatur, quam ſi omnis uno loco eodemque conficiatur.* Conringius Epiſtola ad Bartholin.

On dit dans la ſeconde remarque, que cela eſt appuyé ſur un fondement foible, & qu'il eſt bien maigre en Philoſophie ; Ce fondement neantmoins a paſſé juſqu'à preſent pour le principal & meſme le ſeul que l'on connoiſſe de toutes les actions naturelles ; Sçavoir, l'attouchement mutuel des corps, par lequel tous les changemens dont ils ſont capables, leur arrivent, lors que par ce moyen les corps ſe communiquent leurs qualitez & leurs affections les uns aux autres, ou en produiſent de nouvelles par leur mélange.

Sur ce principe nous avons eſtimé, que le mélange qui ſe fait du chyle

avec le ſang, ſeroit plus favorable à ſa tranſmutation en ſang, s'ils ſe faiſoit non ſeulement dans plus d'un vaiſſeau, mais meſme qu'il eſtoit important que ce mélange ſe fiſt dans ceux qui contiennent du ſang de nature differente, tel qu'eſt celuy qui vient des parties inferieures, & celuy qui vient des ſuperieures.

On répond dans la troiſiéme remarque que le ſang qui vient des parties inferieures, n'eſt point different de celuy qui vient des ſuperieures, & l'on fonde cette affirmation ſur la comparaiſon qu'on a faite du ſang qui a eſté tiré de ces differentes parties : comme s'il ne pouvoit y avoir de difference entre le ſang de diverſes natures, que celle qui ſe peut connoiſtre à l'œil ; & comme s'il eſtoit raiſonnable de conclure que du ſang peut penetrer des parties vivantes ſans eſtre alteré, & qu'il peut eſtre alteré par des parties differentes ſans eſtre different ; & cela parce qu'on ne voit point qu'il ſoit different : Mais quand meſme le ſang qui remonte ne ſeroit different de celuy qui deſcend que par ſa conſiſtance, que le Docteur avouë eſtre plus épaiſſe, eſtant privé de la partie ſereuſe que les reins & les autres émonctoires du bas ventre ont

consumées ; il seroit toujours vray que le mélange de la portion du chyle & de la lymphe que le nouveau canal y apporte pour le dissoudre , devroit estre considerée comme un moyen tres-favorable du moins à sa distribution.

Or sur ce que nous avons estimé que le sang qui remonte au cœur est plus pur que celuy qui y descend , & que par consequent le mélange de ce sang peut communiquer de bonnes dispositions au chyle dont la nature a dû avoir un moyen de profiter , tel qu'est cette communication inferieure , on dit encore que le sang qui vient des parties superieures , n'est pas moins purifié que celuy qui vient des inferieures , à cause que le cerveau se décharge de ses excremens , par la bouche , par les narines & par les autres émonctoires. Mais quand on demeureroit d'accord que les purifications qui se font par les glandes de la teste sont aussi importantes que celles qui se font par le foye, par la ratte , par les reins , par le pancreas , par les glandes du mesentere , &c. C'est assez que ces purifications soient differentes , pour faire croire qu'il est avantageux au chyle de n'estre pas privé des moyens que l'une & l'autre purification lui peuvent fournir de

se perfectionner par un double mélange.

On tasche d'éluder cette raison en lui en opposant une pareille que l'on pretend avoir la mesme force pour faire voir que l'insertion du canal thoracique n'a dû estre faite que dans les rameaux superieurs.

On dit que la lymphe qui vient des parties superieures est versée immediatement dans les veines superieures, dans lesquelles le canal thoracique se décharge, & que si ce canal avoit une autre insertion dans les veines inferieures, il auroit falu que la lymphe eust aussi esté versée immediatement dans ces veines & non par l'entremise du canal thoracique, qui la reçoit du receptacle, dans lequel la lymphe qui vient des parties inferieures est versée.

Nous répondons qu'il ne faut point chercher d'autre raison, pourquoy les lymphatiques superieures ont leur insertion immediatement dans les veines, que la commodité de l'insertion à laquelle le canal thoracique auroit esté moins propre que n'est le receptacle, à l'égard des lymphatiques inferieures, à cause du mouvement du chyle & de la scituation contraire des valvules, qui s'opposeroient au mouvement de la

lymphe & en rendroient l'entrée difficile, si l'insertion des lymphatiques superieures avoit esté faite dans le canal : Car la décharge des lymphatiques inferieures dans le receptacle est fort commode pour aider au mélange qui se doit faire du chyle avec le sang des parties inferieures, parce que la communication inferieure est si proche du receptacle que la lymphe qui y est répanduë entre presque au mesme temps dans les lombaires & dans la veine cave inferieure avec le chyle sans pouvoir estre alterée.

Pour fortifier l'argument que l'on tire de l'insertion des lymphatiques dans les veines superieures, on pretend dans la quatriéme remarque ; que le mélange de la lymphe avec le chyle est beaucoup plus important pour le disposer à estre changé en sang que n'est le mélange du sang avec le chyle ; parce que la lymphe est à ce qu'on dit, une production des parties dont elle vient, & par lesquelles elle a esté élabourée curieusement. Mais il faudroit faire voir que le sang qui revient des parties qu'il a penetrées, n'est pas aussi une production de ces parties, où il a esté curieusement élabouré : Car si le sang qui revient au cœur par les veines paroist

moins élabouré que la lymphe, parce qu'il est plus semblable à celuy qui en sort par les arteres que n'est la lymphe, c'est en cela qu'il est plus propre qu'elle à disposer le chyle à estre converty en sang; car supposé, comme il est croyable que les changemens & les transmutations qui se font par l'attouchement des corps qui sont meslez ensemble, se fasse en deux manieres, ainsi qu'il a esté dit; Sçavoir, par une espece de contagion par laquelle un corps communique ses qualitez à un autre, ou par la production d'une nouvelle qualité, comme quand un corps acide en coagule ou en precipite un autre, il est certain que si la lymphe sert à la transmutation du chyle en sang, selon la derniere maniere; sçavoir, par l'attenuation & par l'effervescence qu'elle y produit, le mélange du sang y contribuë aussi beaucoup en luy communiquant les qualitez & luy imprimant son propre caractere: Desorte que si la lymphe est comme le feu qui en amolissant la cire la dispose à recevoir l'impression, on peut dire que le sang est comme le cachet qui luy donne la forme.

La cinquiéme remarque examine nostre seconde raison, qui est fondée sur la quantité du chyle dont il passe da-

vantage par deux communications que par une. On dit que ce n'eſt pas à nous, mais à la nature de juger ſi une communication eſt ſuffiſante ou non, & enſuite on ajouſte qu'on juge qu'une ſeule communication eſt ſuffiſante ; il n'eſt pas juſte ce me ſemble, de vouloir obliger les autres à ſe rapporter au jugement de la nature lors que l'on en uſe autrement, & que l'on interpoſe le ſien propre ; mais il eſt encore moins neceſſaire de nous avertir en cela de noſtre devoir, puiſque ſi nous avons crû qu'une ſeule communication n'eſtoit pas ſuffiſante, ce n'a eſté que parce que nous avons deferé au jugement de la nature, lors que nous avons vû diſtinctement qu'elle l'avoit fait dans quelques ſujets humains ; & que cette communication eſtant cachée comme elle l'eſt de ſa nature, il n'y avoit point de raiſon de croire qu'elle ne fuſt pas dans les autres ſujets où elle ne paroiſſoit point.

Car ſi la communication que nous avons découverte eſtoit une choſe auſſi viſible que le canal thoracique, ou que les veines lactées, qui ont eſté longtemps ignorées, quoy qu'elles ne laiſſaſſent pas d'eſtre ; nous aurions dû preſumer que cette communication n'auroit eſté effectivement que lors qu'elle

auroit paru. Mais les conduits qui la font estant naturellement cachez comme ils sont, on n'a ce me semble nul sujet de dire comme on fait dans la sixiéme remarque, que si ces conduits avoient esté en effet, ils n'auroient pas esté si long-temps cachez ; car cela estant, il ne faudroit rien chercher en anatomie, où neantmoins il y a des choses qu'on estime estre toûjours quoy qu'elles ne se voyent que rarement ; & d'autres qui mesme sans avoir jamais esté veuës, ne laissent pas d'estre creuës, sur les seules conjectures que l'on a de leur probabilité : Les glandes dont on sçait que la plus part des parenchymes sont composez, ne se voyent que rarement, & les communications que la matrice & les mammelles ont avec le canal thoracique, & celles que le pancreas a avec les parties voisines, n'ont encore esté veuës de personne. Ainsi quoy que les conduits par lesquels nostre nouvelle communication est faite ne se voyent pas ordinairement, on ne doit pas conclure delà, qu'elle soit une chose particuliere aux sujets où nous l'avons veuë ; mais bien que ces sujets avoient une conformation particuliere seulement en ce que les conduits qui font cette communication

estoient plus larges qu'à l'ordinaire, & qu'ils l'estoient assez pour donner passage aux liqueurs qui sont poussées & siringuées, lors que la froideur de la mort a étressi les conduits ordinaires, qui quoy que plus étroits sont neantmoins suffisamment ouverts pendant la vie pour donner passage au chyle.

Dans les trois dernieres remarques, on blasme le dessein que nous avons eu d'emplir les canaux qui font cette communication, par l'injection d'une matiere qui fust capable estant coagulée, de rendre leur dissection plus facile. Mais je ne puis comprendre ce que l'on peut trouver à reprendre en ce dessein. On dit que sans se donner cette peine, la seule ligature du canal thoracique proche de son insertion dans les veines superieures, estant faite à un animal vivant ou qui vient d'expirer, en fait suffisamment voir la forme, à cause qu'il s'enfle beaucoup en s'emplissant: supposé que cela soit, il ne nous estoit pas possible de faire cette experience sur un sujet humain, dans lequel nous cherchions cette communication.

Et quant à ce qu'on dit, que cette administration prouve que nostre communication n'estoit point dans les sujets sur lesquels elle a esté faite, parce qu'une

qu'une communication inferieure laiſſant écouler le chyle, auroit empeſché que le canal ne s'enflaſt : il y a deux réponſes à cela. La premiere eſt, que ſuppoſé que la communication ſoit double, ſçavoir par un canal viſible & par un autre qui eſt occulte, l'écoulement du chyle ne ſe faiſant plus par l'un des deux, à cauſe de la ligature du canal viſible, le gonflement auroit pû arriver à ce canal, à cauſe de la difficulté que tout le chyle auroit à paſſer par un ſeul canal. L'autre réponſe eſt, qu'il n'y a pas d'inconvenient que noſtre nouvelle communication fuſt une conformation particuliere à l'homme, dans lequel la nature auroit eu ſoin de mettre les inſertions du canal thoracique en deux endroits par les raiſons qui ont déja eſté rapportées.

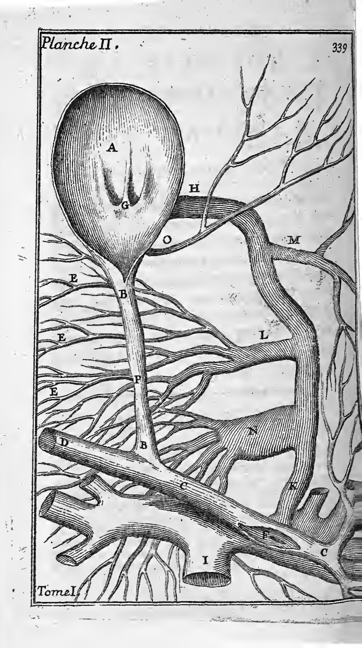
DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

AVERTISSEMENT.

ON trouve dans ce Traité de mesme que dans le precedent, un exemple des choses qui estant naturellement cachées dans le corps, deviennent visibles par des accidens qui causent seulement l'augmentation de leur grandeur, & qui n'empeschent point de croire que ces parties ne soient effectivement dans les autres sujets, quoy qu'elles ne paroissent pas.

Explication de la Planche II.

A, la vesicule du fiel dont le dessus est osté. BB, le canal Cystique. C. le canal Hepatique. D, le canal commun au cystique & à l'hepatique. EEE, les racines du canal hepatique. F, le canal cystique ouvert pour faire voir la communication du canal cysthepatique avec l'hepatique. G, la valvule qui couvre l'embouchure du cysthepatique dans la vesicule. HK, le canal cysthepatique. I. la veine porte. LMN, les rameaux du canal cysthepatique. O, les racines des vaisseaux bilieux. P, le retrecissement du canal cystique.


A
G
H
O
M
E
B
E
L
E
P
N
D
B
C
K
F
I
C

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

APRES avoir cherché dans les foyes de plusieurs animaux les conduits par lesquels les Autheurs disent, que la bile la plus subtile est portée dans la vesicule, & qui sont appellez par Glisson les racines des vaisseaux bilieux, que Galien dit estre invisibles, & que Glisson assure estre si petits que leur tronc n'a pas la centiéme partie de la grosseur de celuy du canal hepatique; nous n'avons trouvé jusqu'à present dans tous nos sujets, soit des hommes, soit des animaux, que ce mesme tronc qui alloit quelquefois dans les hommes jusqu'à la grosseur d'une mediocre épingle, & qui estant formé par une infinité de fibres presque imperceptibles, disposées dans la partie cave du foye, s'insere, vers le commencement du col de la vesicule; mais de telle maniere qu'il n'a aucune embouchure qui soit apparente : En sorte que Spigelius dit, que son ouverture est bouchée par un tubercule assez

solide pour empescher l'entrée trop prompte de la bile dans la vesicule; & de la mesme façon que les prostates empeschent l'effusion de la semence dans l'uretere: Mais enfin nous avons rencontré dans le foye d'un bœuf où tous les conduits cholidoques estoient fort gros & fort visibles, un conduit nouveau par lequel la bile est portée dans la vesicule, & dont la structure peut beaucoup servir à fortifier l'opinion de ceux qui croyent avec Galien qu'il se fait dans le foye une separation de deux biles differentes.

Ce conduit qui avoit deux lignes de diamettre se glissoit sur la superficie de la partie cave du foye, & sembloit prendre sa naissance du milieu du tronc du pore hepatique, deux pouces & demy au dessus de l'endroit où l'hepatique se joint avec le cystique & avec le commun, & s'insere au fond de la vesicule: Mais la verité est que son origine estoit en l'assemblage de plusieurs rameaux qui luy servoient comme de racines, lesquelles s'épandoient dans tout le foye, de mesme que les rameaux qui servent de racines au tronc hepatique; & l'insertion de ce conduit estoit double, sçavoir l'une dans la vesicule, à l'endroit où elle est adherente au foye, un peu plus pres du col que

de l'extremité du fond ; l'autre estoit dans le milieu du tronc hepatique.

Son embouchure & son entrée dans la capacité de la vesicule estoit un tronc de plus de deux lignes de diametre, qu'une valvule fermoit en le couvrant : cette valvule estoit large de pres de six lignes, & sembloit estre formée de la membrane propre & interne de la vesicule. On peut dire qu'elle estoit d'une espece de valvule moyenne entre la nature de valvule sigmoide, & de valvule triglochine : Car elle faisoit un sac ou bourson à la maniere des sigmoides ; mais ce bourson estoit soustenu par le milieu comme d'un pendant ou languete, qui avec les deux bords de la bourse, qui s'élevoient à droit & à gauche vers le fond de la vesicule, où le bout de la languete estoit attaché, formoient quelque chose qui avoit rapport aux fibres dont les valvules triglochines sont attachées.

Nostre nouveau conduit que nous nommasmes Cysthepatique à cause qu'il estoit commun à la vesicule & au pore hepatique, avoit depuis l'insertion qu'il a au pore hepatique, jusqu'à celle qu'il a dans la vesicule, environ sept pouces. Ayant ouvert & fendu le tronc hepatique au droit de l'insertion de ce

conduit, nous trouvasmes que le tronc estoit percé par un trou de la grosseur du conduit qu'il recevoit, & qu'il n'y avoit ny au dessus ny au dessous de ce trou dans le tronc hepatique aucune valvule; mais l'autre extremité du conduit un peu avant son entrée dans la vesicule, s'étrecissoit par l'épaississement de sa tunique, à la maniere d'un pylore, & à peu pres de mesme que le conduit cystique se retressit avant que de se joindre avec l'hepatique pour former le canal commun; en sorte que l'on n'y introduisoit un style qu'avec beaucoup de peine.

Ce conduit dans cette longueur de sept pouces qu'il avoit depuis le tronc hepatique jusqu'au fond de la vesicule, jettoit, ou plûtost recevoit trois gros rameaux, qui estoient comme les troncs de ses racines, dont il y en avoit un qui estoit presque de la grosseur d'un pouce, & de la longueur de deux, & qui se divisoit, ainsi que les autres en plusieurs rameaux, dispersez dans le parenchyme du foye, & meslez parmy les rameaux de la veine cave & de la veine porte.

Outre ce conduit cysthepatique nous en trouvasmes un autre beaucoup plus petit, qui égaloit à peine une gros-

ſe épingle, qui naiſſant de pluſieurs rameaux capillaires, s'inſeroit pres le col de la veſicule, entre l'embouchure du cyſthepatique, & le commencement du canal cyſtique. Nous jugeaſmes que ce conduit pouvoit eſtre le tronc de la racine des vaiſſeaux bilieux de Gliſſon. Le canal cyſtique jettoit auſſi, ou plûtoſt recevoit dans toute ſa longueur, qui eſtoit de cinq pouces, trois rameaux également diſtans l'un de l'autre, & de la groſſeur d'une petite plume à écrire, qui ſe diviſoient tous en une infinité de racines capilaires dans le parenchyme du foye, ces vaiſſeaux pourroient eſtre appellez des racines du canal cyſtique.

Ayant ouvert le canal cyſtique, nous trouvaſmes qu'un peu avant ſa jonction avec l'hepatique pour former le canal commun, il avoit ce retreciſſement & ce cercle fibreux que Gliſſon décrit, & l'élargiſſement auſſi enſuite qu'il dit eſtre neceſſaire pour faciliter la prompte effuſion de la bile dans le canal commun, & de là dans l'inteſtin.

Nous avons eſtimé que cette nouvelle ſtructure pouvoit beaucoup ſervir à l'éclairciſſement des difficultez que les Anatomiſtes trouvent à la re-

ception de le bile dans la vesicule, que nous supposons y venir des rameaux qui sont dans le foye & non des artères cystiques, ainsi que Bacchius a cru; cette reception de la bile estant le sujet de la celèbre controverse qui a commencé il y a long-temps entre Fallope & Dulaurent, & que Glisson auroit decidée avec encore plus de certitude & d'asſurance qu'il n'a fait, si ses puissantes conjectures avoient esté appuyées sur des observations aussi visibles que sont celles que nous avons faites.

Car il ne prouve & ne demonstre pas tant cette reception de la bile dans la vesicule, qu'il croit estre par son fond, en assurant qu'il y ait des conduits suffisans pour cela, & une entrée visible dans la vesicule, qu'en refutant les trois autres opinions qu'il y a sur ce sujet, qui sont celles de Dulaurent, de Fallope & de Jasolinus, dont le premier croit que la bile qui a esté poussée & receuë dans les racines du pore hepatique, estant parvenuë à l'endroit où son tronc se joint au cystique & au commun, elle est contrainte d'entrer dans le cystique, & de là dans la vesicule, à cause des valvules qu'il dit estre en cét endroit, qui l'empeschent d'entrer dans le conduit commun : Au

lieu que Fallope pretend que la bile va d'ordinaire du conduit hepatique, se rependre dans l'inteſtin par le conduit commun,& qu'elle n'entre dans la veſicule que lors que l'inteſtin ayant fermé l'extremité du conduit commun, par la compreſſion que l'abondance du chyle ou les vents peuvent cauſer par leur diſtention, elle eſt contrainte de refluer dans la veſicule : & Jaſolinus eſtime que la bile n'entre dans la veſicule que par ſes racines & jamais par ſon col, qui n'eſt fait que pour la verſer dans le conduit commun, & delà dans l'inteſtin ; & cette opinion ne diffbased de celle de Gliſſon & de la noſtre, qu'en ce que nous croyons que la bile eſt receuë dans la veſicule par l'une & par l'autre de ces deux voyes. De ſorte que Gliſſon qui avouë que les conduits qu'il appelle les racines des vaiſſeaux bilieux de la veſicule ſont infiniment petits, & que l'embouchure de leur tronc dans le fond de la veſicule n'a jamais eſté veuë par perſonne, & qu'il ſoupçonne ſeulement eſtre de la maniere que les ureteres entrent dans la veſſie, n'a rien de ſenſible & de palpable à oppoſer à Fallope, qui croit qu'il n'entre point de bile dans la veſicule que par ſon col.

Car ce n'est pas de mesme que l'opinion de Dulaurent, dont la refutation n'a point besoin d'aucune observation ny d'aucune experience, y ayant contradiction & impossibilité, mesme dans ce qu'il suppose ; Sçavoir, qu'il puisse y avoir des valvules qui empeschant la bile de couler du canal hepatique dans le commun ; l'obligent à passer dans le cystique, & que les mesmes valvules n'empeschent pas la bile, que la vesicule envoye par le canal cystique, de pouvoir passer dans le commun : & la probilité de l'opinion de Fallope qui croit que la bile peut entrer dans la vesicule par le canal cystique, est fort bien prouvée par le reflus indifferent que l'on remarque dans la bile, lors qu'on presse ou la vesicule, ou le canal hepatique, ou le commun ; parce qu'elle a la mesme facilité à remonter du commun dans l'hepatique & dans le cystique, que le cystique dans l'hepatique & dans le commun, comme nous avons souvent éprouvé, & comme Glisson mesme en demeure d'accord.

De sorte que nostre observation & nostre conduit estoit tout à fait necessaire pour faire que ce qu'il y a de vray dans l'opinion de Jasolinus, qui croit que la bile entre dans la vesicule par

un autre conduit que par le pore cysti-que, & l'opinion de Gliſſon qui s'ac-corde avec Jaſolinus en cela euſſent un fondement appuyé ſur une experience ſenſible & palpable.

On peut objecter deux choſes ; la premiere eſt, que noſtre obſervation ſemble confirmer en partie l'opinion de Dulaurent & de Fallope, qui ſont d'accord en ce qu'ils eſtiment que toute l'attraction ou ſeparation de la bile, eſt faite par les racines du conduit hepatique, parce que noſtre conduit cyſthepatique reçoit la bile du tronc hepatique pour la porter dans le fond de la veſicule, & que cette bile a eſté attirée par les racines du conduit hepatique ; mais cela n'eſt pas vray, & noſtre deſcription le montre évidemment ; car nous avons fait voir que noſtre conduit cyſthepatique a ſes racines particulieres, fort amples & fort nombreuſes qui luy fourniſſent beaucoup plus de bile, qu'il n'y a point d'apparence qu'il en puiſſe recevoir par le trou ou anaſtomoſe qu'il a avec le tronc hepatique, dans lequel il jette une partie de la bile qu'il a receuë par ſes racines, & l'autre partie dans la veſicule.

De ſorte que cette anaſtomoſe pourroit ſeulement faire croire que la bile

qui eſt portée dans la veſicule, n'eſt point differente de celle qui eſt contenuë dans le canal hepatique, contre ce que Jaſolinus eſtime, ſuivant Galien, à qui la petiteſſe des racines bilieuſes de la veſicule a perſuadé avec beaucoup de raiſon, qu'il y avoit dans le foye une double ſeparation de deux biles differentes; ſi ce n'eſt que l'on diſe que les racines qui appartiennent à noſtre rameau cyſthepatique ſont faites pour recevoir cette bile ſubtile qui paſſe indifferemment dans le fond de la veſicule & dans le tronc du rameau hepatique, afin d'eſtre gardée & reſervée dans la veſicule pour les uſages auſquels la nature la deſtinée, & auſſi pour eſtre portée dans le tronc du rameau hepatique, afin qu'eſtant meſlée avec la bile trop groſſiere, elle la faſſe couler avec moins de peine dans le tronc du canal hepatique, dans lequel on peut dire qu'elle s'épaiſſiroit trop, lors qu'elle approche de l'extremité du tronc, à cauſe de la longue demeure qu'elle a fait dans les conduits.

L'autre objection eſt, que cette obſervation eſtant un fait particulier & une conformation extraordinaire en noſtre ſujet, elle n'eſt pas capable d'établir rien de general, & qui s'eſtende

aux autres ſujets, dans leſquels on doit croire que ces organes manquent, puis qu'ils ne ſe voyent point : Mais comme il y a beaucoup de parties qu'on ſçait eſtre dans le corps des animaux, quoy qu'elles n'y ſoient pas ordinairement viſibles, il y a raiſon de croire que quand on les voit dans quelques ſujets ce n'eſt point qu'elles y ayent eſté faites & engendrées extraordinairement, mais qu'elles ſont devenuës viſibles, principalement quand elles ont quelque uſage important. Car perſonne ne doute qu'il n'y ait une infinité de parties induſtrieuſement organiſées, que la veuë ne ſçauroit découvrir, telles que ſont les dernieres extremitez des vaiſſeaux qui portent le ſang & qui le rapportent dans les parties ſolides qui paroiſſent homogenes, & qui pourtant ſont compoſées de veines & d'arteres, comme on reconnoiſt lors que par des cauſes extraordinaires l'eſtat naturel de ces parties eſt changé, par l'accroiſſement de ces vaiſſeaux. Car lors que dans les louppes, dans les cancers & dans les opthalmies on voit dans les parties affligées de ces maladies, des vaiſſeaux gros & amples, qui n'y eſtoient point auparavant, il eſt certain que cela n'arrive point, parce qu'ils y ont eſté

engendrez ; mais seulement parce que de petits & imperceptibles qu'ils estoient, ils sont crus jusques à une grandeur considerable.

Cette remarque qui à mon avis est de grande importance, & que je considere comme une nouvelle maniere de parvenir à la connoissance de beaucoup de choses qui sont cachées dans l'Anathomie, a déja esté faite icy plusieurs fois, principalement dans le foye de trois gazelles, où l'on a observé des conformations extraordinaires, qui ont esté jugées ne provenir que de l'amplification & de l'endurcissement de quelques parties, qui pour estre molles ou petites dans d'autres sujets, ny paroissent point estre ce qu'elles y sont en effet.

De sorte qu'il y a grande apparence de croire que ce conduit & cette valvule que nous avons trouvé si visible dans nostre sujet, ne sont pas des choses apparentes dans les autres, à cause de la petitesse, de mesme que l'entrée des ureteres dans la vessie a esté long-temps inconnuë : & l'on peut dire que si par quelque cause contre nature, il arrivoit dans un sujet que l'uretere & les membranes de la vessie qu'il penetre, vinssent à augmenter leur grandeur extraor-

dinairement, on y découvriroit une structure qui a esté inconnuë jusqu'à present, de mesme que celle de la valvule de la vesicule de nostre sujet, dans lequel il est à remarquer une particularité fort considerable, qui est qu'une disposition schirrheuse avoit endurci & élargi de telle sorte tous les conduits biliaires, qu'ils estoient incomparablement plus visibles qu'ils ne sont dans les autres sujets; & qu'il est fort probable, qu'ils paroistroient par tout de la mesme sorte, s'ils estoient élargis & endurcis par des causes de cette nature.

Cette consideration nous a fait croire que ce conduit cysthepatique & sa valvule dans la vesicule, sont dans tous les foyes des animaux; mais qu'ils sont imperceptibles, à cause de leur petitesse, qui est neantmoins suffisante à cause de la subtilité de l'humeur bilieuse, qui est capable de penetrer les conduits les plus étroits & les plus petits.

FIN.